RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Comunicazioni pervenute all'Accademia sino al 21 agosto 1910.

Fisica tecnica. — *Ancora su la radiazione di un'antenna inclinata.* Nota del Corrispondente Antonio Garbasso.

1. Nella prima Nota su questo argomento (1) io mi richiamavo in sostanza alla soluzione data da Hertz per il problema dell'antenna verticale, ricavavo le espressioni della forza elettrica e della forza magnetica in punti lontani dall'aereo, e ne deducevo le formule relative al caso di un'antenna inclinata.

Su la legittimità di quel calcolo mi furono mossi certi appunti, i quali si possono ribattere introducendo fin da principio la soluzione che corrisponde ad un'antenna comunque diretta.

2. Non è difficile generalizzare ed estendere il processo del Hertz; e la cosa si fa nel miglior modo applicando il seguente teorema (2):

Alle equazioni del campo elettromagnetico

$$(1)\qquad \begin{cases} A\dfrac{\partial M}{\partial t} = \operatorname{rot} E, \\ A\dfrac{\partial E}{\partial t} = -\operatorname{rot} M, \end{cases}$$

si soddisfa ponendo

$$(2)\qquad \begin{cases} M = A\dfrac{\partial}{\partial t}\operatorname{rot} P, \\ E = -\operatorname{rot}\operatorname{rot} P, \end{cases}$$

(1) Rend. R. Acc. dei Lincei (5), XIX, [1], 724, 1910.

(2) Per le notazioni si veda C. Burali Forti e R. Marcolongo, *Elementi di calcolo vettoriale*. Bologna, Nicola Zanichelli, 1909.

e intendo che il vettore P *sia soluzione della*

$$\left(A^2\frac{\partial^2}{\partial t^2} - \Delta_2'\right)\mathbf{P} = 0. \tag{3}$$

Questo risulta osservando che, se si tien conto delle (2), la seconda delle (1) si riduce ad un'identità, e la prima fornisce

$$\text{rot}\, A^2\frac{\partial^2 \mathbf{P}}{\partial t^2} = -\,\text{rot rot rot}\,\mathbf{P}. \tag{*}$$

Ma

$$-\,\text{rot rot}\,\mathbf{P} = \Delta_2'\mathbf{P} - \text{grad div}\,\mathbf{P},$$

$$\text{rot grad div}\,\mathbf{P} = 0,$$

e sostituendo in (*)

$$\text{rot}\left(A^2\frac{\partial^2}{\partial t^2} - \Delta_2'\right)\mathbf{P} = 0,$$

che per la (3) è soddisfatta (1).

3. Supponiamo adesso che il vettore P abbia le coordinate

$$\begin{cases} P_1 = \alpha_1 \dfrac{TI\ell}{2\pi}\cos\dfrac{2\pi}{T}(t - Ar), \\ P_2 = \alpha_2 \dfrac{TI\ell}{2\pi}\cos\dfrac{2\pi}{T}(t - Ar), \\ P_3 = \alpha_3 \dfrac{TI\ell}{2\pi}\cos\dfrac{2\pi}{T}(t - Ar)\ (2), \end{cases} \tag{4}$$

intendendo per $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ i tre coseni direttori; e poniamo al solito

$$\begin{cases} \mathbf{E} = \mathrm{X}\mathbf{i} + \mathrm{Y}\mathbf{j} + \mathrm{Z}\mathbf{k}, \\ \mathbf{M} = \mathrm{L}\mathbf{i} + \mathrm{M}\mathbf{j} + \mathrm{N}\mathbf{k}. \end{cases}$$

(1) A questo teorema fa riscontro un altro, secondo il quale alle equazioni (1) si soddisfa pure ponendo

$$\begin{cases} \mathbf{M} = \text{rot rot}\,\mathbf{P}, \\ \mathbf{E} = A\dfrac{\partial}{\partial t}\,\text{rot}\,\mathbf{P}, \end{cases}$$

e assoggettando ancora la P alla (3).

Si confronti A. Righi, *L'ottica delle oscillazioni elettriche*, Nota A, Bologna, Nicola Zanichelli, 1897.

(2) Nelle equazioni (4) e nel seguito si è scritto per opportunità tipografica *r* in luogo di mod r.

Viene senz'altro

$$(5)\quad \begin{cases} \mathrm{L} = \dfrac{\mathrm{T}Il}{2\pi}\left(m^2\alpha_3\dfrac{y}{r^2}\cos\psi + m\alpha_3\dfrac{y}{r^3}\sin\psi - m^2\alpha_2\dfrac{z}{r^2}\cos\psi \right. \\ \qquad\qquad \left. - m\alpha_2\dfrac{z}{r^3}\sin\psi\right), \\ \mathrm{M} = \dfrac{\mathrm{T}Il}{2\pi}\left(m^2\alpha_1\dfrac{z}{r^2}\cos\psi + m\alpha_1\dfrac{z}{r^3}\sin\psi - m^2\alpha_3\dfrac{x}{r^2}\cos\psi \right. \\ \qquad\qquad \left. - m\alpha_3\dfrac{x}{r^3}\sin\psi\right), \\ \mathrm{N} = \dfrac{\mathrm{T}Il}{2\pi}\left(m^2\alpha_2\dfrac{x}{r^2}\cos\psi + m\alpha_2\dfrac{x}{r^3}\sin\psi - m^2\alpha_1\dfrac{y}{r^2}\cos\psi \right. \\ \qquad\qquad \left. - m\alpha_1\dfrac{y}{r^3}\sin\psi\right), \end{cases}$$

con

$$m = \frac{2\pi}{\mathrm{T}}\mathrm{A}\,,$$

$$\psi = \frac{2\pi}{\mathrm{T}}(t - \mathrm{A}r);$$

e per punti vicini all'origine

$$\begin{cases} \mathrm{L} = \dfrac{\mathrm{A}Il\sin\psi}{r^2}\left(\alpha_3\dfrac{y}{r} - \alpha_2\dfrac{z}{r}\right), \\ \mathrm{M} = \dfrac{\mathrm{A}Il\sin\psi}{r^2}\left(\alpha_1\dfrac{z}{r} - \alpha_3\dfrac{x}{r}\right), \\ \mathrm{N} = \dfrac{\mathrm{A}Il\sin\psi}{r^2}\left(\alpha_2\dfrac{x}{r} - \alpha_1\dfrac{y}{r}\right); \end{cases}$$

e di conseguenza

$$\mathrm{mod}\,\mathbf{M} = -\mathrm{A}\frac{Il\sin\dfrac{2\pi t}{\mathrm{T}}}{r^2}\sin(\mathbf{P}\,,\mathbf{r}).$$

Le soluzioni (4) *rappresentano il campo di un elemento di corrente, posto all'origine delle coordinate, diretto secondo* **P**, *con la lunghezza* l *e l'intensità (variabile)*

$$\mathrm{I}\sin\frac{2\pi t}{\mathrm{T}}\,.$$

Per punti lontani dell'aereo le (5) forniscono invece

$$(6)\qquad \mathrm{mod}\,\overline{\mathbf{M}} = -\frac{2\pi}{\mathrm{T}}\frac{Il\mathrm{A}^2}{r}\cos\frac{2\pi}{\mathrm{T}}(t - \mathrm{A}r)\,.\,\sin(\mathbf{P}\,,\mathbf{r}).$$

4. Quanto alle coordinate della forza elettrica si ottiene, per grandi valori di r,

$$X = -\frac{2\pi}{T}\frac{Il A^2}{r}\cos\frac{2\pi}{T}(t - Ar).\left(\alpha_1\frac{z^2}{r^2} + \alpha_1\frac{y^2}{r^2} - \alpha_3\frac{xz}{r^2} - \alpha_2\frac{xy}{r^2}\right),$$

$$= -\frac{2\pi}{T}\frac{Il A^2}{r}\cos\frac{2\pi}{T}(t - Ar).\left[\alpha_1 - \frac{x}{r}\left(\alpha_1\frac{x}{r} + \alpha_2\frac{y}{r} + \alpha_3\frac{z}{r}\right)\right],$$

$$= -\frac{2\pi}{T}\frac{Il A^2}{r}\cos\frac{2\pi}{T}(t - Ar).\left[\alpha_1 - \frac{x}{r}\cos(\mathbf{P}, \mathbf{r})\right],$$

. . . . . .

e dunque

$$(7) \qquad \text{mod}\mathbf{E} = -\frac{2\pi}{T}\frac{Il A^2}{r}\cos\frac{2\pi}{T}(t - Ar).\sin(\mathbf{P}, \mathbf{r}).$$

Le equazioni (6) e (7) coincidono in sostanza con le (7) della Nota precedente.

Chimica-fisica. — *Ricerche chimico-fisiche sulla lente cristallina*[1]. Nota del Corrispondente Filippo Bottazzi e di Noè Scalinci.

XIII. Influenza di diversi sali in soluzione diluita sull'imbibizione della lente.

Abbiamo sperimentato l'azione sulla lente di diversi cloruri (di sodio, di potassio, di calcio e di magnesio) e di diversi sali (cloruro, nitrato, acetato, solfato, tartrato) di sodio. Le tabelle contengono i risultati di queste ricerche. Come si vede, abbiamo usato da una parte soluzioni molto diluite dei diversi sali ($^n/_{200}$, $^n/_{150}$, $^n/_{100}$ e $^n/_{50}$); e dall'altra una soluzione ($^n/_5$) che, per quanto riguarda il NaCl, avevamo trovato essere (ved. Nota VI) quella che meno danneggia la lente cristallina. I risultati delle esperienze fatte con le soluzioni saline molto diluite vanno confrontati con quelli dell'imbibizione in acqua pura (ved. Nota III e XI): essi diranno se le piccole quantità di sali di natura diversa modificano, o no, l'imbibizione della lente quale avverrebbe in acqua pura; se, cioè, a quelle deboli concentrazioni, i diversi sali abbiano il potere di rendere già manifesta la loro azione specifica sul colloide lenticolare. Si noti che, in quelle soluzioni, è poco verosimile che si faccia sentire l'influenza della concentrazione, specialmente se si considera che la lente normale non è un blocco colloidale privo di elettroliti, anzi ne

[1] Lavoro eseguito nel laboratorio di Fisiologia sperimentale della R. Università di Napoli.

contiene una quantità considerevole, ed è già adattata al contatto d'un liquido (l'umor acqueo e l'umor vitreo) di concentrazione salina relativamente grande.

Ma l'influenza di varî anioni e cationi, dovrebbe principalmente manifestarsi negli esperimenti d'imbibizione in soluzioni ugualmente concentrate ($^n/_5$) dei diversi sali. Qui l'influenza della concentrazione del sale è esclusa; se dunque i diversi anioni e i diversi cationi esercitano un'influenza specifica qualsiasi sulla lente normale, essa deve manifestarsi. Si ricordi però sempre che queste ricerche differiscono da quelle fatte sulle proteine del siero del sangue per ciò, che in queste si opera sopra del siero dializzato, cioè sopra proteine prive, per quanto è possibile ottenerle tali mediante la dialisi, di elettroliti, mentre la lente contiene tutti i suoi elettroliti normali; e inoltre per ciò, che il siero dializzato è una soluzione molto diluita di proteina, mentre la lente è un blocco colloidale solido, relativamente povero d'acqua (63,5 % circa), contenente circa il 40 % di sostanza proteica (e circa 7,5 % di sali: cloruro sodico, carbonati alcalini, fosfato di calcio ecc.).

Passando ora a considerare i risultati di queste ricerche, ecco quanto esse c'insegnano. Le soluzioni saline di concentrazione $^n/_5$ determinano, sia entro le prime 3 ore che alla fine della 24ª ora, un'imbibizione della lente minore di quella che determinano le soluzioni più diluite degli stessi sali; e l'imbibizione della lente nelle soluzioni saline, più o meno concentrate, è minore di quella che la lente subisce quando è immersa in sola acqua. In altre parole, *i sali neutri, in piccola o grande quantità* (si ricordi che le soluzioni di Na Cl di concentrazione superiore alla $^n/_5$ determinano notevole disimbibizione, nelle prime ore d'immersione), *non aumentano, anzi deprimono, il potere imbibente dell'acqua pura sulla lente normale.*

Volendo ora distinguere l'influenza dei varî anioni e dei varî cationi, dobbiamo considerare separatamente le soluzioni di concentrazione $^n/_5$ da quelle più diluite (o meglio di una soluzione media ideale diluita).

Scrivendo gl'ioni da sinistra a destra secondo l'ordine in cui si disporrebbero relativamente al loro potere crescente di deprimere l'imbibizione della lente, verrebbero fuori le seguenti serie:

I. *Soluzioni diluite.*

1). Alla fine della 3ª ora:

Cationi $(K < Na) < (Ca < Mg)$
Anioni $Acet < NO_3 < Tartar < Cl < SO_4$

Dopo 24 ore:

Cationi $K < Na < Mg < Ca$
Anioni $Acet < Tartar < SO_4 < NO_3 < Cl$

II. *Soluzioni* $^n/_5$

1). Alla fine della 3ª ora:

Cationi Ca < Na < Mg < K
Anioni Cl < Tartar < SO_4 < NO_3 < Acet

2). Alla fine della 2ª ora:

Cationi Ca < Na < Mg < K
Anioni Cl < SO_4 < Tartar < Acet < NO_3

3). Alla fine della 1ª ora:

Cationi Na < Mg < Ca < K
Anioni Cl < SO_4 < Tartar < NO_3 < Acet

Dopo 24 ore:

Cationi Na < K < Mg < Ca
Anioni Cl < SO_4 < Tartar < NO_3 < Acet

Non è chi non vegga l'irregolarità delle serie così ottenute: in alcuni casi le serie degli anioni e dei cationi corrispondono, più o meno, a quelle ottenute in esperimenti analoghi; in altri casi non corrispondono affatto, o presentano a dirittura un ordine inverso. Per quanto riguarda le soluzioni diluite, l'irregolarità dei risultati si potrebbe forse attribuire alla grande imbibizione delle lenti che avrebbe mascherato le eventuali variazioni dovute all'influenza dei diversi anioni e cationi. Ma nelle soluzioni $^n/_5$ questa causa d'errore dovrebbe avere agito assai meno. Ciò non ostante, le serie ottenute con queste ultime soluzioni non sono nemmeno del tutto regolari. Dobbiamo fare, dunque, nuove ricerche per scoprire le cause di tali irregolarità (una strana irregolarità, consistente in una depressione abnormemente grande dell'imbibizione delle lenti immerse nelle soluzioni $\frac{n}{150}$ di tutti i sali, è ancora più difficile a spiegarsi).

Infatti non è possibile che i varî ioni non esercitino influenze diverse sull'imbibizione della lente cristallina.

Tuttavia, per quanto riguarda i cationi, e *tenendo conto dello stato d'imbibizione della lente dopo 24 ore d'immersione, resulta evidentemente che i cationi bivalenti* (*Mg*, *Ca*) *deprimono l'imbibizione più dei cationi monovalenti* (*Na*, *K*). *Gli anioni, invece, non pare che abbiano un'azione regolare e costante.*

Le modificazioni constatate nelle lenti, immerse nella varie soluzioni saline, mediante la semplice ispezione, furono queste:

Soluzioni di cloruri di Na, K, Ca, Mg. — Nelle soluzioni $\frac{n}{5}$, la lente rimane trasparente per le prime tre ore in tutte, e anche dopo 48 ore nelle soluzioni di Na Cl e K Cl. Le lenti immerse in soluzione $\frac{n}{5}$ di $Ca\,Cl_2$ si trovano leggermente opache dopo 24 ore; quelle immerse nella soluzione $\frac{n}{5}$ di $Mg\,Cl_2$, si trovano opache non prima che siano scorse 48 ore. Nelle soluzioni più diluite di questi sali, si osserva subito un tenue opacamento diffuso della superficie della lente, al quale segue un opacamento localizzato di forma stellare, e poi sollevamento della capsula dal corpo del cristallino. Questo distacco della capsula s'inizia sopra una delle superficie (pare l'anteriore), e poi invade anche l'altra, rimanendo poi anche più tardi una certa differenza di grado nel sollevamento della capsula fra le due superficie. In generale, però, il sollevamento della capsula è lieve, e per lo più non lo si osserva durante le prime tre ore d'immersione. Tanto il lieve opacamento, quanto il lieve sollevamento della capsula è dovuto alla forte imbibizione della lente, che, per le soluzioni diluite dei cloruri, è di poco inferiore a quella che la lente presenta quando è immersa in acqua pura, entro le prime tre ore.

Soluzioni di cloruro, solfato, nitrato, acetato e tartrato di sodio. — Nelle soluzioni $\frac{n}{5}$ di questi sali, le lenti rimangono trasparenti, e non si osserva l'innalzamento della capsula entro le 24 ore d'immersione. Nelle soluzioni più diluite, l'opacamento si osserva sempre, sebbene in vario grado (più forte in quella di acetato sodico). Notevolissimo è il sollevamento della capsula, che s'inizia subito nelle soluzioni di acetato, e diviene in tutte le soluzioni fortissimo dopo 24 ore, quando la lente assume spesso forma quasi globosa.

TAB. XXII. — Imbibizione della lente cristallina in soluz

SALE	NaCl					KCl				
CONCENTRAZIONE	n/5	n/50	n/100	n/15	n/200	n/5	n/50	n/100	n/150	n/200
Peso della lente in gr.	0,490	0,484	0,484	0, 14	0,333	0,499	0,409	0,413	0,430	0,483
Peso della lente dopo ½ ora	0,515	0,532	0,537	0,575	0,377	0,510	0,454	0,465	0,523	0,538
» » » » 1 »	0,521	0,543	0,564	0,587	0,325	0,512	0,474	0,483	0,546	0,565
» » » » 1½ »	0,526	0,567	0,575	0,602	0,403	0,519	0,490	0,499	0,562	0,577
» » » » 2 »	0,530	0,577	0,589	0,612	0,410	0,523	0,501	0,516	0,574	0,586
» » » » 2½ »	0,534	0,590	0,594	0,615	0,415	0,524	0,507	0,517	0,586	0,593
» » » » 3 »	0,543	0,591	0,602	0,617	0,426	0,525	0,508	0,519	0,588	0,607
» » » » 4 »	—	—	—	—	—	0,545	—	—	—	—
» » » » 20 »	0,586	—	—	—	—	0,567	0,551	0,575	0,634	0,634
» » » » 23 »	—	—	0,604	—	—	—	0,552	0,579	0,638	0,637
» » » » 24 »	0,576	—	—	0,691	0,469	0,578	—	—	—	—
» » » » 27 »	—	—	—	—	—	—	0,574	0,581	0,649	0,642
» » » » 48 »	0,570	—	—	—	—	0,614	—	—	—	0,711
» » » » 51 »	—	—	—	—	—	0,616	—	—	—	—
» » » » 72 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» » » » 90 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	NaCl						KCl					
AUMENTO °/₀ DEL PESO	n/5	n/50	n/100	n/150	n/200		n/5	n/50	n/100	n/150	n/200	
Dopo ½ ora	5,10	9,91	10,95	11,86	13,21	(11,48)	2,20	11,00	12,58	8,96	11,38	1
» 1 »	6,32	12,19	16,53	14,20	19,33	(15,56)	2,61	15,89	16,94	13,75	16,97	1
» 1½ »	7,34	17,14	18,80	17,12	21,02	(18,52)	4,00	19,80	20,82	17,08	19,46	1
» 2 »	8,16	19,21	21,69	19,06	23,12	(20,77)	4,80	22,49	24,69	19,58	21,32	2
» 2½ »	9,00	21,90	22,72	19,65	24,62	(22,22)	5,01	23,95	25,18	22,08	22,77	2
» 3 »	10,81	22,10	24,37	20,03	28,70	(23,80)	5,41	24,20	25,66	22,50	25,20	2
circa 24 »	17,55	—	24,80	34,43	40,84	(33,55)	15,83	34,95	40,18	32,91	31,88	3

sali diversi (diversi cationi) e diversamente concentrate.

$MgCl_2 + 6H_2O$					$CaCl_2$						H^2O T. = 27°,5C.
	n/50	n/100	n/150	n/200	n/5	n/50	n/100	n/150	n/200		
95	0,488	0,494	0,505	0,500	0,499	0,474	0,474	0,542	0,539		0,445
09	0,534	0,541	0,549	0,546	0,511	0,509	0,505	0,597	0,603		0,523
14	0,539	0,562	0,565	0,563	0,514	0,522	0,522	0,603	0,628		0,551
16	0,547	0,567	0,579	0,579	0,529	0,535	0,535	0,614	0,643		0,557
20	0,555	0,581	0,587	0,590	0,540	0,551	0,543	0,616	0,650		0,574
27	0,561	0,585	0,592	0,601	0,545	0,558	0,551	0,620	0,666		0,580
30	0,565	0,586	—	—	0,568	0,559	0,559	0,620	0,672		0,590
	—	—	—	—	0,610	—	—	—	—		—
37	0,595	0,607	—	—	0,527	—	—	—	—		—
	0,594	0,605	—	0,646	0,528	0,550	0,508	0,679	0,576		—
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
	0,591	0,603	—	—	0,474	—	—	—	—		—
35	0,565	0,626	—	0,652	—	—	—	—	—		—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
	—	—	—	0,657	—	—	—	—	—		—
	—	—	—	0,641	—	—	—	—	—		—

$MgCl_2 + 6H_2O$						$CaCl_2$						H_2O
	n/50	n/100	n/150	n/200		n/5	n/50	n/100	n/150	n/200		
92	9,63	9,65	8,71	9,20	(9,29)	2,42	7,38	6,53	10,15	11,87	(8,98)	17,52
94	10,45	13,76	11,68	12,20	(12,02)	3,01	10,12	10,12	11,25	16,51	(12,02)	23,82
24	12,08	14,98	14,65	15,80	(14,38)	6,21	12,87	12,87	13,28	19,48	(14,62)	25,16
25	13,31	17,61	16,23	18,00	(16,24)	8,41	16,24	14,56	13,65	20,60	(16,26)	28,98
26	14,95	18,42	17,22	20,20	(17,69)	9,41	17,72	16,24	14,49	23,56	(18,00)	30,33
27	15,77	18,62	—	—	(17,19)	13,90	17,90	17,93	14,49	26,53	(19,21)	32,58
27	21,72	22,47	—	28,00	(24,06)	5,81	16,45	7,17	15,27	5,93	(13,70)	—

Tab. XXIII. — Imbibizione della lente cristallina in solu

SALE	Nitrato di sodio						Solfato di sodio					
Concentrazione	n/5	n/50	n/100	n/150	n/200		n/5	n/50	n/100	n/150	n/200	
Peso della lente in gr.	0,491	0,376	0,376	0,456	0,455		0,491	0,426	0,424	0,474	0,438	
Peso della lente dopo ½ ora	0,499	0,415	0,421	0,499	0,501		0,507	0,475	0,474	0,527	0,489	
» » » » 1 »	0,501	0,424	0,439	0,532	0,531		0,510	0,501	0,487	0,543	0,509	
» » » » 1½ »	0,503	0,448	0,443	0,558	0,544		0,511	0,507	0,490	0,549	0,518	
» » » » 2 »	0,504	0,456	0,452	0,564	0,553		0,515	0,517	0,501	0,568	0,529	
» » » » 2½ »	0,514	0,461	0,456	0,570	0,560		0,520	0,524	0,510	0,571	0,540	
» » » » 3 »	0,512	0,466	0,465	0,579	0,566		0,520	—	—	0,577	0,548	
» » » » 22 »	—	—	0,515	0,594	0,627		—	—	—	—	—	
» » » » 24 »	0,524	—	—	—	—		0,552	0,585	0,722	0,663	0,618	
» » » » 48 »	—	—	0,524	—	—		—	—	—	0,780	—	
» » » » 72 »	—	—	0,538	—	—		—	—	—	—	—	

	Nitrato di sodio						Solfato di sodio					
Aumento °/₀ del peso	n/5	n/50	n/100	n/150	n/200		n/5	n/50	n/100	n/150	n/200	
Dopo ½ ora	1,60	10,37	11,96	9,42	10,10	(10,46)	3,25	11,50	11,79	11,18	13,45	(
» 1 »	2,03	12,76	16,75	16,66	16,70	(15,72)	3,87	17,59	14,85	14,55	17,75	(
» 1½ »	2,44	19,14	17,81	22,37	17,36	(19,17)	4,07	19,01	15,56	15,84	20,18	(
» 2 »	2,64	21,27	20,21	23,68	21,53	(21,67)	4,88	21,36	18,16	19,83	22,73	(
» 2½ »	4,68	22,34	21,27	25,00	23,07	(25,42)	5,90	23,00	20,28	20,48	25,28	(
» 3 »	4,27	23,93	23,67	27,19	24,39	(24,79)	5,90	—	—	21,72	28,03	
circa 24 »	6,72	—	37,02	30,26	37,80	(35,02)	12,42	37,32	46,90	41,98	37,90	(

di sali diversi (diversi anioni) e diversamente concentrate.

Acetato di sodio						Tartrato di sodio						H^3C T. =
n/5	*n*/50	*n*/100	*n*/150	*n*/200		*n*/5	*n*/50	*n*/100	*n*/150	*n*/200		27°,5
0,509	0 429	0,423	0,466	0,467		0,509	0,416	0,414	0,451	0,450		0,4
0,519	0,483	0,472	0,522	0,521		0,525	0,484	0,435	0,503	0,509		0,5
0,518	0,500	0,489	0,548	0,545		0,528	0,486	0,487	0,532	0,519		0,5
0,522	0,512	0,501	0,572	0,557		0,531	0,503	0,504	0,536	0,535		0,5
0,517	0,524	0,516	0,591	0,567		0,533	0,512	0,508	0,549	0,547		0,5
0,521	0,528	0,524	0,593	0,574		0,533	0,520	0,513	0,554	0,550		0,5
0,526	0,536	0,528	0,601	0,621		0,540	0,523	0,524	0,557	0,553		0,5
—	—	0,590	0,695	0,660		—	0,585	0,593	0,636	0,631		—
0,528	—	—	—	—		0,558	—	—	—	—		—
—	—	—	—	—		—	—	—	—	—		—
—	—	—	—	—		—	—	—	—	—		—

Acetato di sodio						Tartrato di sodio						H_2C T. =
n/5	*n*/50	*n*/100	*n*/150	*n*/200		*n*/5	*n*/50	*n*/100	*n*/150	*n*/200		27°,5
1,96	12,58	11,58	11,50	11,56	(11,80)	3,14	16,34	17,14	11,50	13,11	(14,52)	17,
1,76	16,52	15,60	17,58	16,68	(16,59)	3,73	16,82	17,63	17.96	15,33	(16,93)	23,
2,55	19,34	18,43	22,74	19,27	(19,94)	4,32	20,91	21,73	18,73	16,66	(19,51)	25,
1,57	22,14	21,98	26,82	21,41	(23,06)	4,71	23,07	22,71	21,50	21,55	(22,21)	28,
2,50	23,07	23,77	27,25	22,91	(24,25)	4,71	25,00	13,91	22,83	22,22	(23,49)	30,
3,73	24,94	25,82	28,97	32,97	(2817)	9,62	25,72	26,57	23,49	23,00	(24,69)	32,
3,73	—	39,48	49,16	41,32	(43,31)	9,82	40,64	43,21	38,80	40,22	(40,72)	—

Matematica. — *Sopra un'equazione integrale di prima specie a limiti variabili considerata da Volterra.* Nota di Mauro Picone, presentata dal Socio L. Bianchi.

Meccanica — *Metodi proposti per la determinazione diretta della flessione del supporto dei pendoli gravimetrici.* Nota II di Giorgio Abetti e Corrado Cappello, presentata dal Socio E. Millosevich.

Le precedenti Note saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

Fisica matematica. — *La superficie d'onda della luce in certi mezzi cristallini eterogenei.* Nota di Luigi Giuganino, presentata dal Corrispondente A. Garbasso

1. In una precedente Nota inserita in questi Rendiconti (1) ho dato l'equazione differenziale della superficie d'onda della luce in un mezzo qualunque, e ne ho dedotto una formola per la velocità di propagazione che comprende quella data da Fresnel pe' mezzi omogenei.

Siano x, y, z delle coordinate ortogonali; sia

$$ds^2 = \xi^2 dx^2 + \eta^2 dy^2 + \zeta^2 dz^2$$

il quadrato dell'elemento lineare, ed $S(t, x, y, z) = 0$ l'equazione della superficie d'onda. Si ponga

$$\frac{\partial S}{\partial t} = p_0 \ , \ \frac{1}{\xi}\frac{\partial S}{\partial x} = p_1 \ , \ \frac{1}{\eta}\frac{\partial S}{\partial y} = p_2 \ , \ \frac{1}{\zeta}\frac{\partial S}{\partial z} = p_3 \ ;$$

e siano $\frac{1}{a}, \frac{1}{b}, \frac{1}{c}$ i semiassi dell'ellissoide di polarizzazione, diretti secondo le normali alle superficie $x = \text{cost}$, $y = \text{cost}$, $z = \text{cost}$. L'equazione differenziale della superficie d'onda in tal caso può scriversi

$$(1) \qquad \begin{vmatrix} \frac{1}{a^2} - p_2^2 - p_3^2 & p_1 p_2 & p_1 p_3 \\ p_1 p_2 & \frac{1}{b^2} - p_3^2 - p_1^2 & p_2 p_3 \\ p_1 p_3 & p_2 p_3 & \frac{1}{c^2} - p_1^2 - p_2^2 \end{vmatrix} = 0 ,$$

(1) L. Giuganino. *Estensione d'una formola di Fresnel.* (Rend. Acc. Lincei (5), XIX, [1], 735, 1910).

od anche,

$$\mathrm{F}(p_0, p_1, p_2, p_3) =$$

$$(2) \qquad = \frac{p_1^2}{p_0^2 - a^2(p_1^2+p_2^2+p_3^2)} + \frac{p_2^2}{p_0^2 - b^2(p_1^2+p_2^2+p_3^2)} +$$

$$+ \frac{p_3^2}{p_0^2 - c^2(p_1^2+p_2^2+p_3^2)} = 0.$$

2. Quando a, b, c sono costanti, e il mezzo trasparente è omogeneo, l'equazione (2) permette di ritrovare la ben nota superficie di Fresnel con tanta semplicità, che non sarà inutile esporre il calcolo per disteso. Se x, y, z sono coordinate cartesiane si ha una soluzione completa della (2) ponendo p_1, p_2, p_3 eguali a tre costanti $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$; allora, per la (2), anche p_0 sarà una costante, α_0; così la (2) diviene

$$\mathrm{F}(\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2 . \alpha_3) =$$

$$(3) \qquad = \frac{\alpha_1^2}{\alpha_0^2 - a^2(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2)} + \frac{\alpha_2^2}{\alpha_0^2 - b^2(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2)} +$$

$$+ \frac{\alpha_3^2}{\alpha_0^2 - c^2(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2)} = 0.$$

L'integrale completo è

$$(4) \qquad \Sigma = \alpha_0 t + \alpha_1 x + \alpha_2 y + \alpha_3 z$$

a meno d'una costante addittiva.

Per un noto teorema di Jacobi l'integrale generale della (2) si ottiene sotto forma finita eguagliando a certe nuove costanti $\alpha_1', \alpha_2', \alpha_3'$ le derivate parziali dell'integrale completo Σ rapporto alle costanti $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$. E, se per $t = 0$ la superficie d'onda si riduce al punto $x = y = z = 0$, deve essere $\alpha_1' = \alpha_2' = \alpha_3' = 0$. Così

$$(5) \qquad \frac{\partial \Sigma}{\partial \alpha_1} = x + t\frac{\partial \alpha_0}{\partial \alpha_1} = 0 \quad , \quad \frac{\partial \Sigma}{\partial \alpha_2} = y + t\frac{\partial \alpha_0}{\partial \alpha_2} = 0 ,$$

$$\frac{\partial \Sigma}{\partial \alpha_3} = z + t\frac{\partial \alpha_0}{\partial \alpha_3} = 0 .$$

Poniamo

$$\mathrm{K} = \left[\frac{a\alpha_1}{\alpha_0^2 - a^2(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2)}\right]^2 + \left[\frac{b\alpha_2}{\alpha_0^2 - b^2(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2)}\right]^2 +$$

$$+ \left[\frac{c\alpha_3}{\alpha_0^2 - c^2(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2)}\right]^2 ,$$

e sia h una conveniente costante di proporzionalità diversa da zero: le (5) divengono

$$(6)\qquad ht = \frac{\partial F}{\partial \alpha_0} = -2\alpha_0 \left\{ \left[\frac{\alpha_1}{\alpha_0^2 - a^2(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2)} \right]^2 + \right.$$
$$\left. + \left[\frac{\alpha_2}{\alpha_0^2 - b^2(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2)} \right]^2 + \left[\frac{\alpha_3}{\alpha_0^2 - c^2(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2)} \right]^2 \right\}$$

$$(7)\qquad \begin{cases} hx = \dfrac{\partial F}{\partial \alpha_1} = \dfrac{2\alpha_1}{\alpha_0^2 - a^2(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2)} - 2K\alpha_1 , \\ hy = \dfrac{\partial F}{\partial \alpha_2} = \dfrac{2\alpha_2}{\alpha_0^2 - b^2(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2)} - 2K\alpha_2 , \\ hz = \dfrac{\partial F}{\partial \alpha_3} = \dfrac{2\alpha_3}{\alpha_0^2 - c^2(\alpha_1^2+\alpha_1^2+\alpha_3^2)} - 2K\alpha_3 . \end{cases}$$

Moltiplichiamo (6) e (7) per α_0 , α_1 , α_2 , α_3 , e sommiamo membro a membro: la somma dei secondi membri è

$$\alpha_0 \frac{\partial F}{\partial \alpha_0} + \alpha_1 \frac{\partial F}{\partial \alpha_1} + \alpha_2 \frac{\partial F}{\partial \alpha_2} + \alpha_3 \frac{\partial F}{\partial \alpha_3} = 0$$

pel teorema di Eulero sulle funzioni omogenee. Perciò sommando i primi membri si ha

$$(8)\qquad \Sigma = \alpha_0 t + \alpha_1 x + \alpha_2 y + \alpha_3 z = 0 ,$$

e, per la (3), la somma dei terzi membri delle (7) fornisce

$$(9)\qquad h\alpha_0 t = 2K(\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2) .$$

Eleviamo al quadrato i primi e terzi membri delle (7), e sommiamo, tenendo presenti le (3), (8), (9): si ha

$$h^2 r^2 = h^2(x^2 + y^2 + z^2) = -\frac{2ht}{\alpha_0} + 2Kh\alpha_0 t = -\frac{ht}{\alpha_0}(2 - 2K\alpha_0^2) ,$$

od anche

$$(10)\qquad 2 - 2K\alpha_0^2 = h\alpha_0 t \left(\frac{r}{t}\right)^2 .$$

Nelle (7) riduciamo ciascuno dei terzi membri a frazione unica, tenendo conto delle (9) e (10), e trasportiamo tutto nei primi membri: si ottiene

facilmente

$$\frac{\frac{x}{t}}{\left(\frac{r}{t}\right)^2 - a^2} + \frac{\alpha_0 \alpha_1}{\alpha_0^2 - a^2(\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2)} = 0,$$

$$\frac{\frac{y}{t}}{\left(\frac{r}{t}\right)^2 - b^2} + \frac{\alpha_0 \alpha_2}{\alpha_0^2 - b^2(\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2)} = 0, \tag{11}$$

$$\frac{\frac{z}{t}}{\left(\frac{r}{t}\right)^2 - c^2} + \frac{\alpha_0 \alpha_3}{\alpha_0^2 - c^2(\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2)} = 0.$$

Si moltiplichino le (11) per $\frac{x}{t}, \frac{y}{t}, \frac{z}{t}$, le (6) per

$$-\frac{1}{ht}\frac{\alpha_0 \alpha_1}{\alpha_0^2 - a^2(\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2)} \quad ; \quad -\frac{1}{ht}\frac{\alpha_0 \alpha_2}{\alpha_0^2 - b^2(\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2)},$$

$$-\frac{1}{ht}\frac{\alpha_0 \alpha_3}{\alpha_0^2 - c^2(\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2)},$$

indi se ne faccia la somma a membro a membro: si ha l'equazione della superficie d'onda al tempo t in coordinate cartesiane omogenee

$$\frac{\left(\frac{x}{t}\right)^2}{\left(\frac{r}{t}\right)^2 - a^2} + \frac{\left(\frac{y}{t}\right)^2}{\left(\frac{r}{t}\right)^2 - b^2} + \frac{\left(\frac{z}{t}\right)^2}{\left(\frac{r}{t}\right)^2 - c^2} = 1. \tag{12}$$

Le (7) esprimono che la (2) è l'equazione tangenziale della superficie d'onda in coordinate omogenee. Le (5) sono le traiettorie luminose, rettilinee, corrispondenti ad un'onda piana $(\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$. I due integrali della (2), $\Sigma = 0$ ed $S = 0$, che si toccano nel punto $x = y = z = 0$, si toccano lungo tutta la traiettoria luminosa (5), che è una *caratteristica* della (2) uscente dal punto $x = y = z = 0$. Le (5) *dimostrano* che la superficie d'onda (12) è l'inviluppo delle onde piane (8) che al tempo $t = 0$ passano per l'origine.

3. Si ottengono superficie d'onda più generali che la (12) di Fresnel, supponendo a, b, c variabili da punto a punto. Le coordinate siano ancora cartesiane, ed a, b, c siano funzioni della sola z: ponendo p_0, p_1, p_2 eguali a certe tre costanti $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$ si ha immediatamente un integrale completo della (2) sotto la forma

$$\Sigma = \alpha_0 t + \alpha_1 x + \alpha_2 y + \int_0^z \alpha_3 \, dz,$$

ove α_3 è il valore di p_3 che si ottiene dalla (2) sostituendo p_0, p_1, p_2 con $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$.

Se la superficie d'onda per $t = 0$ si riduce al punto $x = y = z = 0$, il teorema citato di Jacobi fornisce le equazioni finite

$$\text{(13)} \qquad \frac{\partial \Sigma}{\partial \alpha_0} = t + \int_0^z \frac{\partial \alpha_3}{\partial \alpha_0} dz = 0 \quad ; \quad \frac{\partial \Sigma}{\partial \alpha_1} = x + \int_0^z \frac{\partial \alpha_3}{\partial \alpha_1} dz = 0 ;$$
$$\frac{\partial \Sigma}{\partial \alpha_2} = y + \int_0^z \frac{\partial \alpha_3}{\partial \alpha_0} dz = 0 .$$

Si moltiplichino ordinatamente queste equazioni per $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$, e se ne faccia la somma, ricordando che pel teorema di Eulero

$$\alpha_0 \frac{\partial F}{\partial \alpha_0} + \alpha_1 \frac{\partial F}{\partial \alpha_1} + \alpha_2 \frac{\partial F}{\partial \alpha_2} + \alpha_3 \frac{\partial F}{\partial \alpha_3} = 0 ;$$

viene

$$\text{(14)} \qquad \Sigma = \alpha_0 t + \alpha_1 x + \alpha_2 y + \int_0^z \alpha_3 dz = 0 ;$$

e la superficie d'onda, S, al tempo t è l'inviluppo delle onde (14) che al tempo $t = 0$ passano per l'origine delle coordinate. Anche in questo caso le traiettorie luminose sono le *caratteristiche* (13) uscenti dal punto $x = y = z = 0$, e corrispondenti ai valori $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$; le superficie Σ ed S che si toccano nel punto $x = y = z = 0$ si toccano lungo tutta la traiettoria luminosa corrispondente alla terna $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$.

Eliminando $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$ fra le (13) si ottiene la superficie d'onda; ma la eliminazione effettiva diviene assai malagevole appena le a, b, c siano funzioni meno che semplici.

In questa Nota mi limiterò al caso che sia ovunque

$$a^2 = b^2 = \frac{1}{m_0 + m_1 z} \qquad c^2 = \frac{c_0^2}{m_0 + m_1 z} ,$$

posizioni che estendono la teoria del miraggio di Biot ai mezzi anisotropi uniassici.

4. Quando $a^2 = b^2$ l'equazione differenziale (1) si spezza nelle due seguenti:

$$\text{(15)} \qquad p_0^2 = a^2 (p_1^2 + p_2^2 + p_3^2)$$
$$\text{(16)} \qquad p_0^2 = c^2 (p_1^2 + p_2^2) + a^2 p_3^2 .$$

Ricordando [1] che la velocità di propagazione secondo la normale è

$$V = - \frac{p_0}{\sqrt{p_1^2 + p_2^2 + p_3^2}} ,$$

[1] L. Giuganino. *Estensione d'una formola di Fresnel* (Rend. R. Acc. Lincei (5), XIX, [1], 738, 1910).

si vede che la (15) è l'equazione differenziale della superficie d'onda corrispondente al raggio ordinario: scrivendo l'equazione finita della superficie d'onda sotto la forma

$$S(t, x, y, z) = \sqrt{2h}\, t - W(x, y, z) = 0,$$

e ponendo $n = \frac{1}{a}$, la (15) diviene

$$-2hn^2 + \left(\frac{\partial W}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial W}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial W}{\partial z}\right)^2 = 0.$$

Quest'equazione per $n^2 = m_0 + m_1 z$ fu già studiata dal sig. Garbasso (1). Lasciamo in disparte questo caso, e studiamo la superficie d'onda (16), che corrisponde al raggio straordinario. Si ha dalle (16) e (13)

$$\alpha_3 = \sqrt{\alpha_0^2(m_0 + m_1 z) - c_0^2(\alpha_1^2 + \alpha_2^2)}, \tag{17}$$

$$\left\{\begin{aligned}
&t + \frac{2}{3m_1}\left[m_0 + m_1 z - c_0^2\frac{\alpha_1^2+\alpha_2^2}{\alpha_0^2}\right]^{\frac{3}{2}} + \\
&\qquad + \frac{2c_0}{m_1}\frac{\alpha_1^2+\alpha_2^2}{\alpha_0^2}\sqrt{m_0 + m_1 z - c_0^2\frac{\alpha_1^2+\alpha_2^2}{\alpha_0^2}} \\
&- \frac{2}{3m_1}\left[m_0 \qquad - c_0\frac{\alpha_1^2+\alpha_2^2}{\alpha_0^2}\right]^{\frac{3}{2}} - \\
&\qquad - \frac{2c_0}{m_1}\frac{\alpha_1^2+\alpha_2^2}{\alpha_0^2}\sqrt{m_0 \qquad - c_0^2\frac{\alpha_1^2+\alpha_2^2}{\alpha_0^2}} = 0, \\
&x - \frac{2c_0^2}{m_1}\frac{\alpha_1}{\alpha_0}\sqrt{m_0 + m_1 z - c_0^2\frac{\alpha_1^2+\alpha_2^2}{\alpha_0^2}} + \\
&\qquad + \frac{2c_0^2}{m_1}\frac{\alpha_1}{\alpha_0}\sqrt{m_0 \qquad - c_0^2\frac{\alpha_1^2+\alpha_2^2}{\alpha_0^2}} = 0, \\
&y - \frac{2c_0^2}{m_1}\frac{\alpha_2}{\alpha_0}\sqrt{m_0 + m_1 z - c_0^2\frac{\alpha_1^2+\alpha_2^2}{\alpha_0^2}} + \\
&\qquad + \frac{2c_0^2}{m_1}\frac{\alpha^2}{\alpha_0}\sqrt{m_0 \qquad - c_0^2\frac{\alpha_1^2+\alpha_2^2}{\alpha_0^2}} = 0.
\end{aligned}\right. \tag{18}$$

Le ultime due equazioni mostrano che le traiettorie luminose sono parabole con l'asse verticale, come già aveva trovato Biot pel raggio ordinario. Per avere la sezione meridiana della superficie d'onda basta fare, nelle (18),

(1) A. Garbasso. *Traiettorie e onde luminose ecc.* (Rend. R. Acc. Lincei (5), XVI, [2], 518, 1907).

$\alpha_2 = 0$, ed eliminare $\frac{\alpha_1}{\alpha_0}$. Per brevità si ponga

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_0} = \alpha ;$$

(19) $$m_0 + m_1 z - c_0^2 \alpha^2 = \beta^2$$

(20) $$m_0 \qquad - c_0^2 \alpha^2 = \gamma^2$$

e le (18) divengono

(21) $$t + \frac{2}{3m_1}(\beta^3 - \gamma^3) + \frac{2c_0^2}{m_1}\alpha^2(\beta - \gamma) = 0$$

(22) $$x = \frac{2c_0^2}{m_1}\alpha(\beta - \gamma) = 0 .$$

Da quest'ultima equazione

(23) $$\beta - \gamma = \frac{m_1}{2c_0^2}\frac{x}{\alpha} .$$

Dalle (19) e (20) si ha

(24) $$\beta^2 - \gamma^2 = m_1 z$$

che divisa per la (23) fornisce

(25) $$\beta + \gamma = 2c_0^2 z \frac{\alpha}{x} .$$

Dalle (23) e (25) si ricava

(26) $$\begin{cases} \beta = c_0^2 z \dfrac{\alpha}{x} + \dfrac{m_1}{4c_0^2}\dfrac{x}{\alpha} \\ \gamma = c_0^2 z \dfrac{\alpha}{x} - \dfrac{m_1}{4c_0^2}\dfrac{x}{\alpha} . \end{cases}$$

Nelle (21) e (20) si pongano per β, γ, $\beta - \gamma$ i valori (26) e (23); liberando dai denominatori si ha rispettivamente

(27) $$48\, c_0^6(c_0^2 z^2 + x^2)\,\alpha^4 + 48\, c_0^6 t x \alpha^3 + m_1^2 x^4 = 0$$

(28) $$16\, c_0^6(c_0^2 z^2 + x^2)\,\alpha^4 - 8\, c_0^4(2m_0 + m_1 z)\, x^2\alpha^2 + m_1^2 x^4 = 0 .$$

Sottraendo (28) da (27) e dividendo per $8\, c_0^4 \alpha^2$, che è generalmente $\neq 0$, si ha

(29) $$4\, c_0^2(c_0^2 z^2 + x^2)\,\alpha^2 + 6\, c_0^2 t x \alpha + (2m_0 + m_1 z)\, x^2 = 0$$

e da questa si ottiene

(30) $$16\, c_0^4(c_0^2 z^2 + x^2)^2\alpha^4 + [8\, c_0^2(2m_0 + m_1 z)\,(c_0^2 z^2 + x^2) - 36\, c_0^4 t^2]\, x^2\alpha^2 + \\ + (2m_0 + m_1 z)^2\, x^4 = 0 .$$

L'equazione della superficie d'onda è il risultante delle equazioni (28) e (30), biquadratiche in α: indicandole per brevità con

$$A\alpha^4 + B\alpha^2 + C = 0$$
$$A'\alpha^4 + B'\alpha^2 + C' = 0$$

tale risultante è

$$\begin{vmatrix} A & B \\ A' & B' \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} B & C \\ B' & C' \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} A & C \\ A' & C' \end{vmatrix}^2 = 0 . \tag{31}$$

Siccome $\alpha = \frac{\alpha_1}{\alpha_0}$, ed $\frac{\alpha_3}{\alpha_0}$ sono proporzionali ai coseni direttori della normale a $\Sigma = 0$, ed $S = 0$, si può ritenere che α sia sempre finito: perciò se $\begin{vmatrix} A & B \\ A' & B' \end{vmatrix} = 0$, dev'essere pure $\begin{vmatrix} A & C \\ A' & C' \end{vmatrix} = 0$. Quest'ultima relazione rappresenta una parabola fissa (oltre ad una retta quadrupla $x^4 = 0$, ed una coppia ellittica di rette $c_0^2 z^2 + x^2 = 0$); e si vedrebbe facilmente che tale parabola è l'inviluppo delle traiettorie paraboliche (18).

Nella (31) sopprimiamo il fattore comune $2^8 c_0^6 (c_0^2 z^2 + x^2) x^8$; moltiplichiamo il primo e terzo determinante per m_1^2 a fine di rendere più simmetrica l'espressione. Sviluppando viene:

$$[-9 c_0^4 m_1^2 t^2 + 4 c_0^2 m_1^2 (2m_0 + m_1 z)(c_0^2 z^2 + x^2)] \times$$
$$\times [9 c_0^4 m_1^2 t^2 - 2 c_0^4 (m_0 + m_1 z)^3 + 2 c_0^2 m_1^2 (2m_0 + m_1 z)(c_0^2 z^2 + x^2)] -$$
$$- c_0^2 m_1^2 (c_0^2 z^2 + x^2)[c_0^2 (2m_0 + m_1 z)^2 - m_1^2 (c_0^2 z^2 + x^2)]^2 = 0 .$$

In questa espressione i due fattori del prodotto sono la somma e la differenza di

$$- c_0^4 (2m_0 + m_1 z)^3 + c_0^2 m_1^2 (c_0^2 z^2 + x^2)(2m_0 + m_1 z)$$

con

$$9 c_0^4 m_1^2 t^2 - c_0^4 (2m_0 + m_1 z)^3 - 3 c_0^2 m_1^2 (c_0^2 z^2 + x^2)(2m_0 + m_1 z);$$

ponendo in evidenza la differenza dei quadrati e facendo le riduzioni si ha l'equazione della superficie d'onda:

$$[(3 c_0^2 m_1 t)^2 - c_0^2 (2m_0 + m_1 z)\}c_0^2 (2m_0 + m_1 z)^2 +$$
$$+ 3(2m_0 + m_1 z) \cdot m_1^2 (c_0^2 z^2 + x^2)\{]^2 =$$
$$= c_0^2 [c_0^2 (2m_0 + m_1 z)^2 - m_1^2 (c_0^2 z^2 + x^2)]^3 . \tag{32}$$

In questa equazione basta porre $c_0 = 1$ per ottenere la superficie d'onda pel raggio ordinario, e si ritrova il risultato ottenuto dal sig. Garbasso pei mezzi isotropi eterogenei; e poichè le due superficie non offrono differenze sostanziali, è superfluo farne uno studio separato.

Basterà notare che ad uno stesso punto in generale arrivano due raggi luminosi diversi, in tempi diversi, come risulta dalle (28) e (29). E poichè questo succede tanto pei raggi ordinarî quanto pei raggi straordinarî, in un medesimo punto giungono generalmente quattro raggi curvi. Sull'asse delle z le due falde della superficie d'onda si toccano, come nei mezzi uniassici omogenei, perchè sopra questo asse $p_1 = p_2 = 0$, e le due velocità di propagazione secondo la normale coincidono.

Fisica. — *Sulla natura delle particelle ultramicroscopiche che intervengono nel fenomeno Majorana, e su un nuovo metodo di studio del campo magnetico* (1). Replica al prof. O. M. Corbino di Mario Tenani, presentata dal Corrisp. A. Battelli.

In una Nota recente ho esposto un metodo per esaminare un campo magnetico, che si presentava come una modificazione del metodo proposto dal prof. O. M. Corbino nelle sue ultime Note in questi Rendiconti. Il metodo così modificato si basa sopra la nota proprietà dei mezzi torbidi di diffondere la luce in direzione trasversale a quella di un raggio luminoso che li attraversi: disponiamo fra i poli di un elettromagnete una vaschetta contenente una soluzione di *ferro Bravais*; come è noto, questa soluzione contiene in sospensione delle particelle ultramicroscopiche che, orientandosi nel campo, fanno assumere al liquido una spiccata birifrangenza, le due direzioni di vibrazione privilegiate essendo quella parallela alle linee di forza e quella ad essa perpendicolare. Se normalmente alle linee stesse si fa pervenire entro il liquido un fascio di luce polarizzata rettilineamente in un piano inclinato di 45° sulla direzione del campo, la vibrazione man mano che il raggio procede si modifica per effetto della birifrangenza. Una delle due componenti secondo le due direzioni privilegiate ritarda via via sull'altra; la vibrazione diventa ellittica e non riprende la forma rettilinea se non quando la differenza di cammino assunta dalle due componenti suddette sia diventata di mezza lunghezza d'onda: allora il raggio è polarizzato rettilineamente ma in un piano perpendicolare al piano di polarizzazione del raggio incidente. Proseguendo ancora, dopo un percorso corrispondente al precedente si avrà di nuovo polarizzazione rettilinea, ma in un piano parallelo al piano di polarizzazione del raggio incidente. Vi sono dunque tante sezioni del raggio luminoso in cui la vibrazione è rettilinea, e in tali sezioni il piano di polarizzazione è alternativamente parallelo e perpendicolare al piano primitivo.

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Fisica della R. Università di Pisa, direttto dal prof. A. Battelli.

E la posizione di tali sezioni dipenderà dalla distribuzione della birifrangenza e quindi del campo magnetico.

Se, secondo la teoria elettromagnetica della luce, si cerca di esaminare il comportamento ottico dei mezzi torbidi (fra i quali è da ascriversi il *ferro Bravais*) si giunge a due diversi risultati a seconda che si considerano con W. Strutt (Lord Reyleig) le particelle in sospensione come costituite da materia isolante (1), o con J. J. Thomson costituite da materiali conduttori (2). Ambedue fanno l'ipotesi che le particelle stesse siano piccole sfere di diametro trascurabile di fronte alla lunghezza d'onda e calcolano quali devono essere le proprietà della luce diffusa da una di tali particelle quando sia investita da un raggio di luce naturale. Ora, mentre il calcolo dimostra che nel primo caso la luce diffusa secondo i raggi contenuti in un piano perpendicolare al raggio incidente è totalmente polarizzata in un piano definito dal raggio incidente e dal raggio che si osserva, conduce invece a concludere nel secondo caso che la luce diffusa possiede analoga proprietà secondo i raggi che costituiscono le generatrici di un cono avente per vertice la sferetta stessa e formanti un angolo di 120° colla direzione del raggio incidente.

Per l'influenza reciproca delle singole particelle, secondo il Soret (3), dovremo trovare solo una polarizzazione parziale che presenterà un massimo secondo le suddette direzioni.

Il calcolo stesso ci dice poi che, la direzione in cui questo massimo ha luogo, gode ancora della proprietà che, se sulle particelle in sospensione cade un raggio di luce polarizzata rettilineamente, manca completamente la luce diffusa nelle due direzioni che fanno parte di quel piano o di quel cono, e al tempo stesso sono contenute nel piano perpendicolare al piano di polarizzazione della luce, condotto pel raggio incidente.

Applicando i risultati della teoria al nostro caso si capisce che per scoprire *nettamente* la posizione di quelle sezioni di cui prima si è parlato, e che interessano per la nostra misura, occorre prima stabilire con precisione le direzioni in cui la luce diffusa presenta i suoi massimi di polarizzazione e poi mettersi nelle direzioni ultimamente indicate (4). Allora le dette sezioni saranno caratterizzate da mancanza di luce diffusa: tuttociò s'intende trascurando l'effetto del dicroismo magnetico presentato dalle soluzioni stesse che produce, come si capisce subito e come fu mostrato sperimentalmente dal Majorana, una rotazione del piano di polarizzazione (*rotazioni bimagnetiche*). La teoria precedentemente citata dal Thomson fu poi, come è noto, estesa dall'Ehren-

(1) Phil. Mag. 47, pag. 375, 1899.

(2) J. J. Thomson, *Recent Researches in El. and Magn.*, pag. 437.

(3) J. I. Soret, Arch. de Genève, 20, 429, 1888.

(4) In direzioni diverse da queste sarebbe difficile interpretare esattamente la figura presentate dalle figure.

haft (1), il quale considerò il caso che le dimensioni delle particelle non fossero trascurabili di fronte alla lunghezza d'onda. Dal suo studio è risultato che quanto meno le dimensioni delle particelle sono piccole, tanto più vicino a 90° è l'angolo che la direzione dei massimi di polarizzazione forma con i raggi incidenti.

La teoria di Thomson fu verificata dall'Ehrenhaft stesso su diverse soluzioni colloidali di metalli (Au, Ag, Pt, Cu) appena preparate: mentre si vide al tempo stesso che man mano che la soluzione invecchiava e si alterava, i risultati si andavano sempre di più avvicinando a quelli ottenuti nel caso di particelle isolanti e che provano la teoria di lord Rayleig: fatto che il Müller (2) ebbe ad accertare e che cercò di interpretare sia colla formazione di aggregati ultramicroscopici via via più grossi, sia con una alterazione chimica vera e propria che ne cambiasse la conducibilità elettrica almeno per correnti a così alta frequenza come quelle che costituiscono le vibrazioni luminose.

Al duplice scopo di stabilire con precisione quale fosse la direzione di migliore visibilità delle sezioni che nella nostra misura interessano, e di stabilire la natura elettrica delle particelle in sospensione nel *ferro Bravais*, io ho creduto opportuno di esaminare la luce diffusa da tale liquido. La seconda questione mi parve anch'essa molto interessante poichè non mi sembra insperabile che il confronto dei risultati ottenuti in questa Nota sui liquidi a birefrangenza positiva con quelli che potranno otenersi sui liquidi puramente negativi, che io non posseggo, possa essere una via per direttamente confermare l'ipotesi di Cotton e Mouton che dà ragione del punto di inversione della birefrangenza magnetica, coll'ammettere l'esistenza di due specie di corpuscoli, l'una avente per effetto della sua orientazione la birefrangenza negativa, l'altra la birefrangenza positiva.

L'apparecchio da me usato fu il fotopolarimetro di Cornu. Il liquido era contenuto in una vaschetta costruita praticando in un cubetto di ebanite due fori ad angolo retto, chiusi entrambi da due sottili lastrine di vetro. Per l'una entrava la luce (solare); per l'altra si vedeva la luce diffusa. Il color nero dell'ebanite veniva egregiamente a togliere ogni traccia di diffusione estranea. La vaschetta era montata sulla piattaforma di un comune goniometro con le due faccie aperte verticali, l'una disposta esattamente ad angolo retto col tubo del collimatore attraverso il quale (essendo tolta la lente collimatrice e la fenditura) entrava la luce. Il fotopolarimetro venne semplicemente costruito sostituendo all'obbiettivo del telescopio del goniometro un oculare dicroico a prisma di Wollaston (in quarzo) di cui la linea di separazione dei due campi di osservazione era resa parallela al piano di polarizzazione;

(1) Ehrenhaft, Sitz. Ber. Wiener Akademie 114 p. 1115, 1905.
(2) Muller. Ann. der Phys. 24, 1907, p. 1.

all'oculare, un nicol provvisto di cerchio graduato che permette di leggere i primi. Sul cerchio del goniometro si potevano poi leggere mediante i noni le inclinazioni dell'asse del fotopolarimetro col raggio incidente: mentre sulla graduazione del nicol si leggeva l'angolo α di cui bisognava girare il nicol dalla posizione di parallelismo col piano di polarizzazione della luce parzialmente polarizzata per stabilire uguale illuminazione nei due campi dell'oculare dicroico. Dalla teoria dello strumento si ricava che il percento di luce polarizzata è proporzionale a cos 2α.

Siccome fu stabilito che il liquido di sospensione delle particelle è sensibilmente acqua distillata, così fra l'angolo φ' dei raggi incidente e diffuso misurato nell'aria e l'angolo φ dei raggi entro il liquido sussisterà la relazione seguente (indice di refrazione dell'acqua rispetto all'aria 1,335)

φ' . . .	80°	90°	100°	110°	120°
φ . . .	82° 39′	90°	97° 28′	104° 50′	111° 59′

La percentuale di depolarizzazione che subisce la luce pel passaggio obliquo attraverso al vetro e che dovrà aggiungersi alla percentuale misurata è da ottenersi dalla tabella:

φ' . . .	80°	90°	100°	110°	120°
$2\alpha = 0$	0,002	0,000	0,002	0,008	0,019
$2\alpha = 10°$	0,002	»	0,002	0,007	9,018
$2\alpha = 20°$	0,002	»	0,002	0,007	0,017
$2\alpha = 30°$	0,001	»	0,001	0,006	0,014
$2\alpha = 40°$	0,001	»	0,001	0,004	0,011

La misura dell'angolo 2α veniva effettuata, per evitare gli errori della messa a 0 del nicol, girando il nicol stesso da una posizione vicina a 0 nelle due direzioni fino a stabilire la uguaglianza dei due campi del fotometro e leggendo così l'angolo ($= 2\alpha$) fra le due posizioni estreme.

In mancanza di *ferro Bravais* molto vecchio, dovetti accontentarmi di fare le mie determinazioni su campioni recenti (del 1900 circa). Effettuai due determinazioni: I) sul liquido come proviene dal commercio; II) sul liquido scaldato a 100° per circa 4 ore. L'opportunità di questi saggi risultò dal fatto che per le misure che mi proponevo e che erano lo scopo mio essenziale, era necessario avere un liquido fortemente birifrangente, e come è noto tale può diventare anche il *ferro Bravais* di preparazione recente quando venga scaldano per molto tempo a 100°.

Le due soluzioni diedero i risultati espressi dalle seguenti tabelle. Avverto subito che, non ostante la sensibilità estrema del metodo adoperato, non riuscii mai a scoprire alcuna variazione sensibile dello stato di polarizzazione (misurato per $\varphi' = 90°$) al variare della diluizione (1): sicchè per

(1) Cfr. a questo proposito le importanti osservazioni di E. Müller, loc. cit., per le soluzioni colloidali di Ag.

aumentare la sensibilità del metodo (che come si capisce cresce col crescere della illuminazione dei due campi del polarimetro) usai diluire alquanto i liquidi.

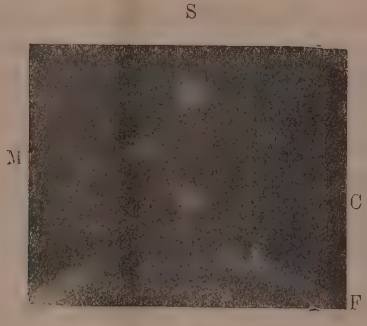
I.

φ'	80°	90°	100°	110°	120°
Luce polar. %	0.941	0,956	0,953	0,920	0,852

II.

φ' . . .	80°	90°	100°	110°
Luce polar. %	0,628	0 731	0,559	0,469

Stabilito così in modo non dubbio l'esistenza di un massimo a 90° si può, rammentando che i corpuscoli sono sempre ultramicroscopici (1), ammettere secondo la teoria di Lord Rayleig che *i corpuscoli contenuti in questi liquidi positivi, sono paragonabili a sferette di materia isolante.* Il forte assorbimento del liquido, che negli strati interni non lascia pervenire che rosso.



il rosso e una piccola parte di aranciato, mi esonerò dallo studiare il variare della polarizzazione al variare della lunghezza d'onda. Le esperienze della tabella II^a vennerò però eseguite ponendo avanti l'occhio un vetro

L'esistenza del massimo di polarizzazione ad angolo retto col raggio incidente, ci dice che per ben osservare la posizione delle sezioni in cui la polarizzazione rettilinea si ristabilisce per effetto della birifrangenza, occorre guardare perpendicolarmente alla direzione dei raggi incidenti e a 45° sulle linee di forza: precisamente, come aveva fatto lo Schmauss che fu il primo a notare il fenomeno che ci occupa nel *ferro Bravais.* Con opportune riflessioni ciò può ottenersi anche nel breve spazio dei poli di un elettromagnete. È opportuno limitare la faccia della vaschetta volta verso la sorgente luminosa coprendola con carta nera in modo da lasciar scoperta una sottile fenditura orizzontale.

Se si fa l'esperienza, questa riesce perfettamente col *ferro Bravais* sottoposto al riscaldamento per 4 ore. Con illuminazione sufficiente si vede tutto

(1) Cotton e Mouton, *Les ultramicroscopes et les objets ultramicroscopiques* pag. 182.

l'interno della vaschetta diviso in strati corrispondenti alle sezioni in cui il raggio è polarizzato perpendicolarmente alla direzione di osservazione.

Con i poli stessi che ho usato nelle mie esperienze sul fenomeno di Zeeman (1) la parte centrale del campo risulta sensibilmente uniforme: ciò risulta dall'esame della figura che riproduce (molto imperfettamente) nella sua parte superiore S l'aspetto della vaschetta vista a 45° sulle linee di forza. Nella negativa si vedono 5 strati tutti paralleli tra loro. L'immagine superiore S è ottenuta in uno specchietto fissato al polo massiccio M; l'immagine centrale C è l'imagine della vaschetta a 90° sulle linee di forza, il cono inferiore F è l'estremità polare forata. Ciò conferma le mie precedenti osservazioni, e mi permette come si vede di non rinunciare affatto (2), come erroneamente si è detto, alle mie esperienze sulle scintille fra elettrodi di Mg e di Cd, di cui, tengo a notare, la *lunghezza* fu di 2 mm., e non lo *spessore* che interessava la questione sollevata dal prof. Corbino e che ne è di molto minore. Colgo l'occasione per ricordare che le mie *conclusioni*, che sono analoghe a quelle dedotte da Nagaoka per l'elio, si basano sull'accertamento qualitativo dell'anomalia e non su una sua esatta misura conformemente alla mia Nota: Sulla scomposizione magnetica delle linee spettrali, e non ho mancato di presentare i risultati numerici con quelle riserve che le condizioni dell'esperienza rendevano inevitabili.

Ora può sorgere la domanda: quest'esperienza che si presenta come immediata applicazione delle osservazioni precedenti, può senz'altro servire in ogni caso, come certamente in questo, alla valutazione del campo magnetico?

Già nella mia Nota citata, occupandomi di questo metodo e del metodo proposto dal prof. Corbino, io dissi che mi accingevo a fare esperimenti in proposito e a verificare, se non fosse possibile che in un campo non uniforme i corpuscoli si andassero a radunare verso i poli e che questo fatto falsasse i risultati. A conferma di tale supposizione può citarsi il fatto osservato da Cotton e Mouton (3) che, se in un campo magnetico si lascia seccare una goccia di *ferro Bravais* anche vecchio, a birefrangenza negativa, si trovano i residui ammucchiati nei punti di maggiore intensità. Io potei osservare lo stesso fatto sul liquido positivo da me usato con la seguente esperienza. Costruii una vaschettina di ebanite a forma di U di cui chiusi le aperture con vetrini coprioggetti da microscopio esenti da tempera e fissati con balsamo di Canadà. La vaschetta è fissata su una striscia di vetro che può muoversi a dolce attrito mediante l'interposizione di una goccia di

(1) V. l'annotazione a pag. 545 del vol. XIV (5) 1° sem. fasc. 9 di questi Rendiconti. Dalle fotografie pubblicate ultimamente dal prof. Corbino risulta cha la forma dei suoi poli è molto diversa da quella da me usata e descritta. È verosimile che in questo fatto possa trovarsi la ragione della nostra divergenza.

(2) Si vedano, oltre queste, le ragioni addotte nella Nota ultimamente citata.

(3) Cotton e Mouton, l. c. pag. 186-187.

olio su un'altra uguale striscia fissata in modo da portare avanti e indietro rapidamente la vaschetta sul percorso dei raggi e quindi perpendicolarmente alle linee di forza, senza scuotere menomamente il liquido. Messa la vaschetta fra i poli dell'elettromagnete uno dei quali è massiccio, l'altro è forato con le solite espansioni già descritte, eccitavo il campo mentre la vaschetta era in posizione centrale. Osservavo allora che nella parte intermedia le righe di cui ci occupiamo, si disponevano al centro sensibilmente parallele alla parete anteriore della vaschetta, vicino al polo massiccio si addensavano piegandosi verso la parte stessa, vicino al polo forato si piegavano in senso inverso assumendo la forma di un $\int$. Se ad un tratto io tiravo rapidamente la vaschetta in posizione eccentrica rispetto ai poli e precisamente in posizione tale da trovarsi ancora vicina alla corona circolare del polo forato e lontana relativamente da quello massiccio, vedevo tosto le linee oscure presentare (contemporaneamente e in maniera più accentuata quelle più interne alla vaschetta) una specie di piegatura che si andava rapidamente spostando verso il polo forato; ciò dava l'idea come di uno strato di maggior potere birifrangente che si portasse verso questo polo. Quando la piegatura era passata le righe riprendevano la nuova posizione che poi conservavano. Potei convincermi ripetutamente che non si trattava di birifrangenza accidentale e in più modi che qui ometterò. Ciò fa dubitare seriamente che in campi non uniformi il fenomeno (o almeno quello presentato dal liquido a birifrangenza positiva) offra il modo di costruire la topografia del campo come era lecito sperare.

Come conclusione possiamo dunque dire di avere stabilito:

1) che i corpuscoli in sospensione nel *ferro Bravais* positivo si comportano come vuole la teoria di Lord Rayleig e cioè come sferette isolanti;

2) che un grave dubbio può sorgere che si possano istituire esatte misure del campo magnetico basandosi sulla birifrangenza magnetica di quel liquido.

Fisica-Chimica. — *Misura della tensione superficiale col metodo della massima pressione delle piccole bolle* (1). Nota del dott. R. Magini, presentata dal Corrisp. A. Battelli.

1. Negli studî di fisico-chimica si sente di continuo la necessità di fare misure precise e sollecite di tensioni superficiali; ma a tale necessità non risponde la maggior parte dei metodi comunemente in uso. Alcuni, che hanno il pregio di esser semplici e rapidi, non dànno che valori relativi, e servono perciò bene in quei casi in cui interessa seguire le variazioni della tensione,

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di fisica della R. Università di Pisa, diretto dal prof. A. Battelli.

più che conoscere il suo vero valore. Altri metodi adatti a fornire misure assolute, presentano, anche in ottime condizioni sperimentali, una grande incertezza nei risultati; primo fra essi quello delle ascensioni capillari, che è certamente il più usato, e nel quale (1) la divergenza fra le misure può raggiungere anche $^1/_{30}$ del valore della costante capillare. E troppo spesso tali metodi si sono usati come relativi, affidandosi sistematicamente a lavori classici, senza pensare che i dati forniti ed accettati per le tensioni superficiali sono ben lontani dal rivestire il significato di costanti fisiche, avendosi quasi sempre tanti valori per quanti furono i metodi e gli osservatori.

Fra tutti i metodi assoluti, il più sicuro ed il più rigoroso è indubbiamente quello delle onde capillari, suggerito da lord Kelvin e realizzato poi da lord Rayleigh; ma esso non è di facile uso, per la sua stessa laboriosità e per la difficoltà che si riscontra nella misura della lunghezza d'onda. Sarà quindi utile vedere se possa venire vantaggiosamente sostituito da un altro metodo, che, pur presentando lo stesso rigore teorico, si presti a più semplici e rapide determinazioni sperimentali. Mi propongo di mostrare nella presente Nota come il metodo delle bolle gasose suggerito da Cantor (2), soddisfi a tali condizioni.

2. Tralasciando di parlare dei metodi di Simon (3), Jäeger (4), Brioukhanoff (5), dirò solo che anche Whatmough (6) aveva proposto di dedurre il valore della tensione di un liquido dalla pressione con cui vi entra una corrente gasosa; ma la formula da lui suggerita non rappresenta una cosa bene definita, dal momento che in essa figurano valori non esattamente individuati fra i tanti assunti dalla pressione.

Cantor invece, studiando teoricamente il caso di un anello adagiato sulla superficie di un liquido, dimostrò che la tensione può essere determinata con facilità e senza bisogno di alcuna premessa sull'angolo di raccordamento se l'anello si riduce ad un tubo circolare con orlo tagliente, perchè in tal caso la superficie della bolla formantesi all'estremità del tubetto può liberamente assumere tutte le forme necessarie al suo completo sviluppo.

Siano: r il raggio del tubo ad orlo tagliente, p la pressione nella bolla, H quella data dal manometro, σ e h la densità del liquido e l'affondamento del tubetto; ϱ, ϱ_1, y i raggi di curvatura e l'ordinata di un punto della superficie della bolla, e α infine la tensione del liquido. Si ha:

$$p = H - \sigma h \quad \text{e} \quad p = \sigma y + \alpha\left(\frac{1}{\varrho} + \frac{1}{\varrho_1}\right).$$

(1) *Quincke*, W. A. 52, p. 1, 1894.
(2) W. A. 47, pp. 399, 422; 1892.
(3) C. R. 12, p. 892; 1841.
(4) Wien. Ber. 100, II, pag. 258, 1891.
(5) Com. d. Soc. fis-mat. Univ. Kazan, (2), 7, 203; 1898.
(6) Zeit. f. Phys. Ch., 39, pag. 129; 1902.

In seguito ad una serie di stati di equilibrio p raggiunge il suo valore massimo $\overline{p}$. Allora, da questa condizione ed in seguito ad opportune trasformazioni sugli elementi geometrici della bolla, Cantor ricava:

$$\alpha = \frac{r\overline{p}}{2}\left(1 - \frac{2}{3}m - m^2\right), \text{ dove: } m = \frac{\sigma r}{\overline{p}}.$$

Il terzo termine non influisce in generale sul risultato numerico.

Cantor fece alcune misure, a titolo di saggio, servendosi di tubi i cui orli erano ben lontani dall'essere taglienti. Il suo metodo fu invece reso più delicato da Feustel (1), che se ne valse in una importante e recente ricerca sulle relazioni intercedenti fra le tensioni superficiali ed altre costanti fisiche. Ma questo lavoro, per quanto condotto con grande cura, ha una grave lacuna; perchè l'autore si è occupato della validità del metodo usato soltanto in via incidentale, ed essa non può dirsi dimostrata. Il Feustel infatti si limita a studiare il benzolo ed il nitrobenzolo con tre tubi di platino forniti da Heraeus: e dall'accordo dei risultati ottenuti con due tubetti per ciascuno dei liquidi ricava la prova dell'opportunità e precisione del metodo. Il valore dato per il benzolo ($\alpha_{18°} = 3{,}12$) è però troppo diverso da quelli avuti da altri esperimentatori [Schiff (2): $\alpha_{18} = 2{,}83$; Timberg (3): 2,88; Ramsay e Aston (4): 2,83; Renard e Guye (5): 2,86] per convincere a tutta prima della idoneità del metodo medesimo, la cui riprova può solo risultare da un suo studio sistematico, dall'uso di tubi diversi, e dal confronto dei resultati così ottenuti con quelli cui conduce il metodo delle onde.

3. Ecco in qual modo ho disposto gli apparecchi e condotto le esperienze. Mia prima cura fu di produrre una tenuissima corrente d'aria *pura* per mezzo di un gasometro a caduta d'acido solforico concentrato. Questo, uscendo da una provetta, scendeva per un sottile imbutino lungo un tubo fissato ad una bottiglia a due colli, contenente anch'essa una certa quantità dello stesso acido e riempita di aria pura, dopo filtrature e lavaggi, per spostamento d'acido solforico purissimo. Attraverso un lungo e fine capillare la corrente gasosa giungeva ad un rubinetto a tre vie, e quindi al tubetto e al manometro. Una pera con lana di vetro imbevuta d'acido solforico ed un tubo ad anidride fosforica erano intercalati fra il rubinetto ed il tubo di vetro portante il capillare ad orlo tagliente. Una vite micrometrica col passo di 0,5 mm. e con la testa divisa in 200 parti, portava, a mezzo di una squadra e di due piattaforme unite da viti e tiranti, il tubo suddetto.

(1) Ann. d. Phys., p. 61, 1905.
(2) Lieb. ann, 223. 1884.
(3) W. A. 30, 545, 1887.
(4) Zeit. Phys. Chem. 89, 1894.
(5) Jour. de Chém. Phys., p. 81, 1907.

Il liquido da esaminare veniva posto al disotto in un bicchiere contenuto in altro più grande, chiusi da lastrine di vetro combacianti col capillare, col bicchiere e fra loro; nell'intercapedine si poteva mettere anidride fosforica. In altri casi fu usato un vaso di Dewar: in altri infine una provetta, attraverso il tappo della quale potevano passare a sfregamento il tubo col capillare ed il termometro; l'aria circolava per mezzo di un tubo con lana di vetro ed anidride.

Il manometro ad acqua venne formato da canne di vetro lavorate, i cui diametri erano di cm. 10,40 e 0,48, e si fece la lettura della pressione col catetometro, disponendo prima il cannocchiale in una posizione prossima a quella necessaria per osservare la pressione massima, rendendo poi impercettibile la corrente gasosa allorchè il menisco compariva nel campo, e seguendolo col reticolo fino a cogliere l'istante in cui quello improvvisamente spariva. Nessuna precauzione fu bastevote a conservare perfettamente *bagnata* la parete del tubo manometrico; e più di ogni lavaggio chimico, giovò la pulimentazione meccanica con tamponi di cotone e acqua saponata. Si osservò sempre la forma del menisco, e se ne misurò l'altezza.

4. Nella esperienze usai due tubetti di platino e molti di vetro. I primi, come quelli di Feustel, erano di Heraeus, diritti e senza suture, con orlo piano, tagliente, alquanto sfrangiato, compreso fra 1,9 μ e 3,5 μ. Vennero migliorati con fili conici di vetro debolmente smerigliati. Per la praticità del metodo volli costruirne di vetro. Già Cantor aveva fatto dei tentativi, ma lo spessore non scese al disotto di 160 μ. Riuscii ad avere degli ottimi capillari tirando dei tubetti di piccolo diametro e rilevante spessore, scegliendo quelli che al microscopio presentavano un orlo pressochè piano ed una rotondità perfetta dei due margini, spianandoli fino a rendere lucente l'orlo, intaccandoli con acido fluoridrico per un solo istante e ripetendo parecchie volte tale operazione alternata con abbondanti lavaggi per asportare i fluoruri.

Si ebbero così degli orli taglienti e piani di una rotondità e regolarità inaspettate, compresi fra 1,3 μ e 2,8 μ. Oltre tal limite si manifestarono figure di corrosione.

Riporto qui le misure dei diametri dei due tubi di platino (I e II) e di tre qualunque di vetro, fatte al microscopio con scala oculare e micrometro, e dopo avere studiato con cura le condizioni del rischiaramento. Le ultime cifre esprimono in mm. i raggi, ricavati dalla media di tre serie di osservazioni.

I. 99,2 — 99 — 100,3 — 100 — 101,4 — 103 — 101,3 — 101 — 101,2 — mm. 0,32420
II. 75,2 — 76 — 75,4 — 76,6 — 76 — 77,2 — 77,2 — 76 — 75,7 — mm. 0,24525
III. 71,5 — 71,6 — 71,4 — 71,2 — 71,5 — 71,5 — 71,6 — 71,4 — 71,2 — mm. 0,46600
IV. 58,8 — 58,8 — 58,5 — 58,6 — 58,4 — 58,3 — 58,4 — 58,6 — 58.6 — mm. 0,38181
V. 52,7 — 52,8 — 52,7 — 52,9 — 52,3 — 52,4 — 52,7 — 52,9 — 52,8 — mm. 0,34395

Da tali misure risulta la notevole superiorità dei capillari di vetro.

5. Nel computo delle pressioni massime non si introdussero le correzioni per la densità dell'acqua e per la riduzione delle altezze manometriche ad un unico ramo, perchè esse prese assieme portavano una differenza di $77{,}10^{-5}$ cm. per ogni cm. di colonna liquida a 18° e a 24°, e si compensavano a 21°. Entro tali limiti rimase sempre la temperatura dell'acqua del manometro.

Il catetometro dava con sicurezza il 50^{esimo} di millimetro, e ritengo, in base alle cautele prese per conservare netto il menisco, che questa sia anche l'approssimazione raggiunta nelle misure della pressione massima. E supponendo con Quincke che le misure dei diametri possano farsi con l'errore di $^1/_{1000}$, si avrebbe per una elevazione media di 5 cm. l'approssimazione complessiva di $^1/_{700}$, ossia la sicurezza per la seconda cifra decimale della costante dell'acqua.

6. *Benzolo e nitrobenzolo.* — Feci la prova sommaria del metodo col benzolo. Venne acquistato dalle ditte Kalbaum ed Erba, e fu trovato esente da tiofene. Ebbi per α_{18} dei valori compresi fra 2,98 e 3,13 $^{mgr}/_{mm}$, e non concordanti nemmeno per uno stesso tubo. Dalle medie si ricava 3,08, compreso fra i valori 3,06 e 3,12, ricavati per interpolazione dalle misure di Cantor e di Feustel. Il nitrobenzolo di Kalbaum dette risultati analoghi, ma più concordanti e più prossimi a quelli di Feustel. Le divergenze notate fra tubetti diversi sono dello stesso ordine di quelle avute da un medesimo tubo; affermo perciò che esse non dipendono tanto da differenze fra i singoli orli dei capillari, quanto da qualcosa di attinente al metodo stesso. Mi sembra poi accertato che il benzolo non si presti per misure all'aria libera, come generalmente si crede.

7. *Aria liquida.* — Il gazometro fu riempito di idrogeno ricavato da prodotti puri. L'aria liquida, preparata da qualche ora, fu posta in un vaso di Dewar inargentato e con finestre laterali. Aveva una temperatura di — 190°,5 ed una densità media di 1,029, e conteneva circa il 65 % di ossigeno. Vennero fatte 12 letture con due capillari diversi, e l'accordo fra i risultati fu buonissimo.

Nulla sembrò perturbare la tensione del liquido, e potetti persuadermi che le lievi divergenze notate per $\bar{p}$ derivavano solo dalla difficoltà di apprezzare l'affondamento dei tubetti, causa la rapida rinnovazione della superficie libera. Riporto in succinto i valori trovati con uno dei tubi:

$r = \text{cm. } 0{,}023429\,;\, \bar{p} = \text{cm. } 1{,}059 - 1{,}043\,;\, \bar{p}_m = \text{cm. } 1{,}053\,;\, \alpha = 1{,}214\,\text{mgr/mm} = 11{,}91\,\text{dine/cm.}$

L'altro tubo dette 1,229. La lieve differenza era in parte dovuta alla aumentata percentuale di ossigeno. I resultati sono concordanti fra loro e con quelli di Grunmach [1], che col metodo delle onde ha trovato, fra 63,9 e 67,6 % di ossigeno, valori compresi fra 11,89 e 12,05 $^{dine}/_{cm}$, con una media di 11,94.

[1] Ann d. Phys. *6*, 559, 1901.

8. *Acqua.* — L'acqua distillata freschissima fu tenuta in una bottiglia a due colli, dalla quale si faceva poi uscire mediante pressione d'aria filtrata, e venne continuamente cambiata. Riporto qui appresso i dati sperimentali ottenuti da un grandissimo numero di osservazioni — non meno di venti per tubo — fatte a temperature comprese fra 17° e 23°,3. Le tre ultime colonne contengono i valori medî della tensione in mgr/mm, alla temperatura $t°$, i medesimi ricondotti a 18° mediante la nota relazione $\alpha_t = \alpha_o - \beta t$, dove per β è stato preso il valore dato da Timberg (0,02052), ed infine i valori massimi osservati per α e ricondotti anch'essi a 18°.

	r	$t°$	p	$\bar{p}_m$	α_t	α_{18}	α_M
cm.	0,038181	22-23,3	cm. 3,92 -3,872	3,903	7,402	7,500	7,534
	0,034395	17-18,8	4,394-4,376	4,383	7,498	7,496	7,500
	0,031977	19,6-20,3	4,688-4,672	4,679	7,447	6,488	7,504
	0,023185	20,6-19,8	6,470-6,432	4,448	7,437	7,502	7,510
					m.	7,497	7,512

Tra i due valori così ricavati la differenza è molto lieve; ma quello ottenuto dai massimi si deve forse considerare come più prossimo al valore vero della costante capillare, per ragioni che esporrò in altra Nota. Ecco intanto i resultati avuti da varî osservatori col metodo delle onde:

Matthiessen (1), 7,4 fra 15° e 20°; lord Rayleigh (2), 7,533 a 18°; Dorsey (3), 7,466 a 18°; Grunmach (4), 7,50 a 20° circa e 7,7 a 17°; Kalähne (5), 7.520 a 18°; Pederson (6), 7,512 pure a 18°.

La media fra questi valori dà 7,52.

9. Le precedenti esperienze eseguite su due liquidi di piccolissima e di grande tensione superficiale sono indice del buon accordo fra i resultati ottenuti col metodo delle bolle gassose e quelli ricavati col metodo delle onde capillari. Rimangono da spiegare le notevoli divergenze riscontrate con uno stesso capillare e a parità di tutte le altre condizioni sperimentali, specialmente per il benzolo e per l'acqua; divergenze sistematiche che si notano con questo come con qualsiasi altro metodo, e troppo grandi perchè si possano imputare ad errori di osservazione o ad impurità accidentali. Ed una volta trovata la causa permanente di tali deviazioni, dovrà essere possibile realizzare un liquido di tensione superficiale praticamente *costante* e tale da permettere lo studio rigoroso di qualsiasi metodo.

(1) Ann. d. Phys, *38*, 118, 1889.
(2) Phil. Mag. (5), *30*, 395, 1890.
(3) Ibid. (5), *44*, 369, 1898.
(4) Ann. d Phys. *3*, 660, 1900; 9, 1261, 1902.
(5) Ibid. *7*, 440, 1902.
(6) Proc. Roy. Soc. *80*, 26, 1907.

Chimica. — *Influenza degli alogeni sulla fototropia negli idrazoni* (1). Nota di F. Graziani, presentata dal Socio G. Ciamician.

Le ricerche finora compiute nel campo degli idrazoni (2), hanno messo in luce alcune relazioni che esistono fra la struttura delle idrazine e la proprietà che hanno gli idrazoni da esse derivati, di potere o no essere fototropi. E precisamente gli idrazoni che, riferiti alla fenilidrazina, hanno dei sostituenti alchilici o aromatici in posizione *orto-* rispetto all'azoto, non possono essere fototropi; mentre le sostituzioni in posizione *meta-* o *para-* permettono la fototropia. Così si è visto che non sono mai fototropi gli α-naftilidrazoni, gli *o*-tolilidrazoni, e gli 1,3-4 ed 1,4-5 xililidrazoni; mentre possono esserlo i β-naftilidrazoni, i meta- e para- tolilidrazoni, e gli 1,2-4 xililidrazoni.

Qualora si pensasse di applicare questa regola anche alle basi di Schiff, di cui alcune vennero preparate e studiate da questo punto di vista, verrebbe fatto di osservare che alcuni di questi casi noti sembrerebbero contraddirla.

Infatti A. Senier e F. G. Shepheard (3), che appunto cercarono la fototropia in alcune basi di Schiff, trovarono che la saliciliden-*m*-cloroanilina e la saliciliden-*p*-cloroanilina non sono fototrope, mentre lo è la saliciliden-σ-cloroanilina.

Questo disaccordo colla regola accennata per gli idrazoni, non si sa, *a priori*, se attribuirlo alla presenza dell'alogeno, o piuttosto all'assenza dell'aggruppamento -NH-. Non mi parve quindi privo d'interesse il vedere intanto l'influenza degli alogeni negli idrazoni stessi: tanto più che il dottor R. Ciusa, che ha avuto occasione di preparare il *p*-bromofenilidrazone della benzaldeide per ricerche di altra indole, gentilmente mi ha comunicato che questo idrazone presenta una debole fototropia.

In questa prima Nota rendo conto dei risultati ottenuti colla *p*-bromofenilidrazina, la quale, corrispondentemente alla *p*-tolilidrazina, ha tendenza a dare idrazoni fototropi: giacchè degli 8 esaminati, 4 sono più o meno fototropi: assai più debolmente però dei *p*-tolilidrazoni.

Parte sperimentale.

Gli idrazoni seguenti sono stati ottenuti tutti sospendendo l'idrazina nell'acqua, sciogliendola in acido acetico, ed aggiungendo l'aldeide: agitando si separa l'idrazone solido.

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica generale della R. Università di Bologna.

(2) M. Padoa e F. Graziani. Questi Rendiconti, 1909, II, pagg. 269 e 558; 1910, I, pag. 489.

(3) Transactions of the Chemical Society, 1909, vol. 95, pag. 1943.

1. *p-bromofenilidrazone della benzaldeide.*

$$Br\,C_6H_4\,.\,NH\,.\,N = CH\,.\,C_6H_5\,.$$

È stato preparato da H. Ott (1) partendo da benzalanilina e *p*-bromofenilidrazina, e da Biltz e Sieden (2) adoprando l'idrazina e benzaldeide: il P. F. sarebbe 127°,5. Questi ultimi AA. dicono che col tempo l'idrazone prende una colorazione rosea, che non sparisce al buio: e affermano perciò che il composto non è fototropo.

Quest'idrazone, che cristallizza dall'alcool in lunghi aghi appena gialli, fondenti a 129°, è assai facilmente alterabile, assumendo in un giorno o due, anche se mantenuto al buio, una distinta colorazione rosea. Se però si esperimenta sul composto appena preparato, si può osservare che esso in realtà è *fototropo*. Infatti, esposto alla luce diretta del sole, in 2 o 3 minuti acquista il colore roseo: e questo scomparisce di nuovo se si riscalda a 70-75° la modificazione colorata, e il punto di fusione rimane invariato. La retrocessione del colore al buio non si può osservare, per l'alterazione già accennata che tende anch'essa a colorare il composto.

gr. 0,1124 di sostanza, diedero cc. 10 di N, a 18° e 756 mm.

	Calcolato	Trovato
N %	10,19	10,22

2. *p-bromofenilidrazone dell'anisaldeide.*

$$Br\,C_6H_4\,.\,NH\,.\,N = CH\,.\,C_6H_4\,.\,OCH_3\,.$$

H. Ott (3) l'ha ottenuto da *p*-metossibenzalanilina e *p*-bromofenilidrazina: dall'alcool in fogliette brunicce; P. F. 146-147°. Io l'ho ottenuto pure dall'alcool in fogliette bianche, lucenti, fondenti a 150°. *Non è fototropo.*

gr. 0,1604 di sostanza, diedero cc. 13,6 di N, a 27° e 754 mm.

	Calcolato	Trovato
N %	9,18	9,27

3. *p-bromofenilidrazone dell'aldeide cinnamica.*

$$Br\,C_6H_4\,.\,NH\,.\,N = CH\,.\,CH = CH\,.\,C_6H_5\,.$$

Non mi è risultato precedentemente preparato. Dall'alcool cristallizza in aghi piatti, giallo-verdi, lucenti: P. F. 143°. *È fototropo*: in 3 o 4 mi-

(1) Monatshefte f. Chemie, *26*, 338.
(2) Liebig's Ann., *324*, 314.
(3) Loc. cit., pag. 340.

nuti al sole assume colorazione verde-bruna. Si scolora per riscaldamento a 125-130°: al buio retrocede in due o tre giorni.

gr. 0,1550 di sostanza, diedero cc. 13,3 di N, a 26° e 752 mm.

	Calcolato	Trovato
N %	9,30	9,41

4. *p-bromofenilidrazone del cuminolo.*

$$Br\,C_6H_4\,.\,NH\,.\,N = CH\,.\,C_6H_4\,.\,CH(CH_3)_2\,.$$

Non mi risulta prima d'ora ottenuto. Dall'alcool si ha in aghi piatti, giallognoli: P. F. 135°. *È fototropo*: in un minuto al sole si colora in rosso. Lo scoloramento col calore avviene a 65-70°: al buio retrocede in meno di 20 ore.

gr. 0,1554 di sostanza, diedero cc. 12,5 di N, a 26° e 760 mm.

	Calcolato	Trovato
N %	8,80	8,92

5. *p-bromofenilidrazone del piperonal.*

$$Br\,C_6H_4\,.\,NH\,.\,N = CH\,.\,C_6H_3\!<\!\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\!>\!CH_2\,.$$

Non è mai stato preparato. Dall'alcool cristallizza in foglie bianche: anche dall'acido acetico glaciale e dal benzolo cristallizza nella stessa forma. Fonde a 155°, con scomposizione. *Non è fototropo.*

gr. 0,1566 di sostanza, diedero cc. 12,3 di N, a 24° e 754 mm.

	Calcolato	Trovato
N %	8,78	8,73

6. *p-bromofenilidrazone dell'aldeide p-toluica.*

$$Br\,C_6H_4\,.\,NH\,.\,N = CH\,.\,C_6H_4\,.\,CH_3.$$

Dall'alcool in fogliette giallognole. Fonde a 162° con forte scomposizione. *Non è fototropo.*

gr. 0,1506 di sostanza, diedero cc. 13,2 di N, a 24° e 754 mm.

	Calcolato	Trovato
N %	9,69	9,74

7. *p-bromofenilidrazone della vanillina.*

$$Br\,C_6H_4\,.\,NH\,.\,N = CH\,.\,C_6H_3(OH)(OCH_3)$$

Già preparato da J. Hanus [1] e da Biltz e Sieden [2]: P. F. 145°. L'ho

[1] Centralblatt, 1900, II, 692.
[2] Liebig's Ann., *324*, 319.

ottenuto dall'alcool in fogliette appena gialle: P. F. 146°. *Non è fototropo.*

gr. 0,1016 di sostanza, diedero cc. 8,1 di N, a 25° e 755 mm.

	Calcolato	Trovato
N °/₀	8,72	8,83

8. *p-bromofenilidrazone dell'aldeide salicilica.*

$$Br\,C_6H_4\,.\,NH\,.\,N=CH\,.\,C_6H_4\,.\,OH\,.$$

Preparato da Biltz e Sieden (¹). P. F. 175°,5. Dall'alcool l'ho ottenuto in minuti aghi giallicci, leggerissimi: P. F. 171-172°. È debolmente *fototropo*: esposto al sole, in 3 o 4 minuti assume una lieve colorazione aranciata: così debole però, che non si può determinare la temperatura di scoloramento. Al buio retrocede in meno di un giorno.

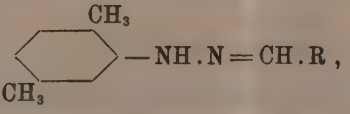
gr. 0,1046 di sostanza, diedero cc. 9 di N, a 24° e 760 mm.

	Calcolato	Trovato
N °/₀	9,62	9,64.

Chimica. — *Relazioni fra la costituzione e la fototropia* (²). Nota II di M. Padoa e F. Graziani, pres. dal Socio G. Ciamician.

Continuando lo studio delle xililidrazine, conforme alle vedute esposte nella Nota precedente, abbiamo esaminato il contegno degli idrazoni derivanti dalla 1,4,5- e dalla 1,3,5- xililidrazine.

Per obbedire alle regole da noi trovate in precedenza, la prima di queste, che ha un metile vicino all'azoto, non doveva dare derivati fototropi; ed infatti nessuno degli idrazoni da noi preparati del tipo



risultò fototropo.

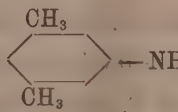
Particolarmente interessante si presentava lo studio della seconda idrazina; questa contiene due metili in posizione *meta-* rispetto all'azoto. Ora noi abbiamo trovato in precedenza che la presenza di un solo metile in posizione *meta-* rispetto all'azoto permette una debole fototropia. Si poteva pensare che tale proprietà fosse favorita dalla introduzione di un secondo metile in posizione *meta-*; ma riflettendo che i fenilidrazoni sono quasi tutti fototropi, mentre che i m- tolilidrazoni lo sono in minor numero e più debol-

(¹) Ibidem, 315.

(²) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica generale della R. Università di Bologna.

mente, appariva più probabile che fra gli 1,3,5- xililidrazoni la fototropia dovesse verificarsi raramente.

Noi abbiamo incontrato delle notevoli difficoltà nella preparazione della 1,3,5- xililidrazina; e non potendo per ora disporre che di piccole quantità di tale sostanza, dovemmo limitarci ad esaminare soltanto 4 idrazoni del tipo



Tuttavia, abbiamo potuto accertare che si verifica la seconda ipotesi, giacchè uno solo dei 4 composti preparati è fototropo, ed assai debolmente.

Parte sperimentale.

1,4,5- *xililidrazina.*

Fu preparata per la prima volta da Plancher e Caravaggi (1). Noi l'abbiamo ottenuta col metodo indicato da questi AA., e che già ci ha servito nel caso degli isomeri 1,3,4 ed 1,2,4. Il cloridrato da noi ottenuto fondeva a 209° (P. e C. 206°).

Gli idrazoni che seguono vennero tutti ottenuti per aggiunta dell'aldeide alla soluzione acquosa e calda del cloridrato dell'idrazina, in presenza di acetato sodico: al solito, lo scuotimento favorisce la formazione dello idrazone.

Non ci risultò che nessuno di questi composti sia stato prima d'ora preparato.

1. 1,4,5-*xililidrazone della benzaldeide*

$(CH_3)_2 . C_6H_3 . NH . N = CH . C_6H_5$.

Dall'acido acetico glaciale si ottiene in aghetti giallo-sporchi. P. F. 89°. *Non è fototropo.*

	Calcolato	Trovato
N %	12,50	12,61

2. 1,4,5- *xililidrazone dell'anisaldeide.*

$(CH_3)_2 . C_6H_3 . NH . N = CH . C_6H_4 . OCH_3$.

Dall'alcool in foglie tte bianco-giallognole. P. F. 117°. *Non fototropo.*

	Calcolato	Trovato
N %	11,02	11,05

3. 1,4,5- *xililidrazone dell'aldeide cinnamica.*

$(CH_3)_2 . C_6H_3 . NH . N = CH . CH = CH . C_6H_5$.

Dall'alcool in aghetti gialli, fondenti a 121°. *Non è fototropo.*

	Calcolato	Trovato
N %	11,20	11,27

(1) Questi Rendiconti, 1905, I, 158.

4. 1, 4, 5- *xililidrazone del cuminolo*

$(CH_3)_2 . C_6H_3 . NH . N = CH . C_6H_4 . CH(CH_3)_2$.

Cristallizza dall'alcool in aghetti gialli; P. F. 85°. *Non fototropo.*

	Calcolato	Trovato
N %	10,53	10,63

5. 1, 4, 5- *xililidrazone del piperonale.*

$(CH_3)_2 . C_6H_3 . NH . N = CH . C_6H_3 \begin{matrix} O \\ O \end{matrix} > CH_2$.

Si ottiene dall'alcool in scagliette gialle, che fondono a 135°. *Non è fototropo*

	Calcolato	Trovato
N %	10,45	10,57

6. 1, 4, 5- *xililidrazone dell'aldeide p- toluica.*

$(CH_3)_2 . C_6H_3 . NH . N = CH . C_6H_4 . CH_3$.

Dall'alcool in minute fogliette appena gialle: P. F. 109°. *Non è fototropo.*

	Calcolato	Trovato
N %	11,77	11,94

7. 1, 4, 5- *xililidrazone della vanillina.*

$(CH_3)_2 . C_6H_3 . NH . N = CH . C_6H_3 \begin{matrix} OH \\ OCH_3 \end{matrix}$.

Cristallizza dall'alcool in finissimi aghi bianchi. Fonde al 158°. *Non è fototropo.*

	Calcolato	Trovato
N %	10,37	10,37

8. 1, 4, 5- *xililidrazone dell'aldeide salicilica.*

$(CH_3)_2 . C_6H_3 . NH . N = CH . C_6H_4 . OH$.

Si ha dall'alcool in scagliette appena gialle, *non fototrope.* P. F. 134°.

	Calcolato	Trovato
N %	11,67	11,70

Cloridrato di 1, 3, 5- *xililidrazina.*

Questa base, che non ci risulta stata preparata finora, si ottiene diazotando la 1, 3, 5- xilidina. Quest'ultima fu ottenuta partendo dalla 1, 3, 4- xilidina, per mezzo di numerosi passaggi descritti da Wroblewsky (1). Da 100 gr. di 1, 3, 4- xilidina, abbiamo ottenuto circa gr. 20 di 1, 3, 5. xilidina, che bolliva, conforme ai dati dell'A. citato, a 220-221°. La base venne

(1) Liebig's Ann., *207*, 93.

trasformata nel composto diazoico corrispondente, e questo ridotto col metodo già accennato; senonchè l'aggiunta finale di acido cloridrico, che di solito fa precipitare il cloridrato dell'idrazina, in questo caso non produsse l'effetto desiderato. Abbiamo verificato che il cloridrato della nostra idrazina è solubilissimo tanto in acqua che in acido cloridrico concentrato. Per ottenerlo in istato di una purezza relativa, abbiamo dovuto concentrare a b. m. fino a secchezza la soluzione cloridrica, seccare nel vuoto il residuo ed estrarlo con alcool assoluto, che lasciava indietro il cloruro di sodio. La soluzione alcoolica, bollita con carbone animale, e saturata con acido cloridrico gassoso, lascia depositare una piccola parte del cloridrato; ciò che dimostra la grande solubilità di questo cloridrato anche in alcool. Per ottenere tutto il cloridrato si dovette svaporare nel vuoto l'alcool. Non ci riuscì di cristallizzare il cloridrato da altri solventi, cosicchè dovemmo rinunciare ad averlo puro.

Riserbandoci di preparare maggiori quantità di tale idrazina, abbiamo intanto voluto vedere alcuni degli idrazoni corrispondenti.

9. 1,3,5- *xililidrazone dell'aldeide cinnamica.*

$(CH_3)_2 . C_6H_3 . NH . N = CH . CH . = CH . C_6H_5$.

Al cloridrato dell'idrazina sciolto in acqua si aggiunge acetato sodico: precipita l'acetato della base, che per riscaldamento fonde sotto l'acqua: aggiungendo l'aldeide ed agitando, dopo poco si separa l'idrazone solido.

Dall'alcool si ha in mammelloncini gialli. *È fototropo*: al sole, in 2 o 3 minuti il colore diventa più intenso, con tendenza al cioccolato; per riscaldamento a circa 75°-80° il colore ritorna al primitivo: retrocede pure se mantenuto al buio poco più di un giorno. Fonde a 142°-143°, con lieve imbrunimento.

	Calcolato	Trovato
N %	11,20	11,39

10. 1,3,5- *xililidrazone dell'aldeide p. toluica.*

$(CH_3)_2 . C_6H_3 . NH . N = CH . C_6H_4 . CH_3$.

Si prepara come il precedente. Cristallizza dall'alcool in aghetti gialli, che si dispongono in rosette: P. F. 119°. *Non è fototropo.*

11. 1,3,5- *xililidrazone del piperonale.*

$(CH_3)_2 . C_6H_3 . NH . N = CH . C_6H_3 < \begin{matrix} O \\ O \end{matrix} > CH_2$.

Si ottiene nel solito modo. Dall'alcool in aghetti gialli: fonde a 135°-136°, dando un liquido bruno. *Non è fototropo.*

12. 1,3,5- *xililidrazone dell'anisaldeide.*

$(CH_3)_2 . C_6H_3 . NH . N = CH . C_6H_4 . OCH_3$.

Si ha dall'alcool in aghetti giallo-sporchi: fonde a 144°-145° in un liquido bruniccio. *Non è fototropo.*

Chimica. — *Leghe ternarie di rame, antimonio e bismuto* (1). Nota di N. Parravano e E. Viviani, presentata dal Socio E. Paternò.

Sistema ternario Cu_3Sb—Sb—Bi.

Riportiamo nella seguente tabella i dati sperimentali che abbiamo stabiliti per le leghe contenute in questo sistema.

Numero d'ordine della lega	Composizione in % in peso						Temperatura del 1° gomito	Temperatura del 2° gomito	Temperatura del 3° gomito	Temperatura di trasformazione	Temperatura di arresto
	Sb	Cu_3Sb	Bi	Cu	Sb	Bi					
20	2,50	87,50	10	53,68	36,32	10	640°	420°	—	395°	269°
21	5,00	85,00	10	26,08	18,92	10	640	450	—	390	269
22	9,00	81,00	10	49,70	40,30	10	639	513	—	388	269
23	14.00	76,00	10	46,64	43,36	10	638	549	—	393	269
24	18,00	72,00	10	44,16	45,84	10	632	554	—	—	269
25	27,00	63,00	10	38,60	51,40	10	608	575	—	—	—
26	32,00	58,00	10	35,60	54,40	10	594	581	483°	—	—
27	36,00	54,00	10	33,12	56,88	10	584	498	—	—	—
28	45,00	45,00	10	27,60	62,40	10	563	502	—	—	—
29	49,50	40,50	10	24,84	65,16	10	548	504	—	—	—
30	54,00	36,00	10	22,08	67,92	10	539	506	—	—	—
31	58,00	32,00	10	19,60	70,40	10	520	508	—	—	—
32	63,00	27,00	10	16,56	73,44	10	508	—	—	—	—
33	68,00	22,00	10	13,52	76,48	10	525	500	—	—	—
34	72,00	18,00	10	11,04	78,96	10	537	498	—	—	—
35	81,00	9,00	10	5,52	84,48	10	563	485	—	—	—
36	72,00	8,00	20	4,90	75,10	20	553	486	—	—	—
37	64,00	16,00	20	9,82	70,18	20	526	493	—	—	—
38	56,00	24,00	20	14,72	65,28	20	525	498	—	—	—
39	52,00	28,00	20	17,16	62,84	20	535	495	—	—	—

(1) Vedi questi Rend. *19*, 1° sem., p. 835, 2° sem., p. 69 (1910).

Numero d'ordine della lega	Composizione in % in peso						Temperatura del 1° gomito	Temperatura del 2° gomito	Temperatura del 3° gomito	Temperatura di trasformazione	Temperatura di arresto
	Sb	Cu_3Sb	Bi	Cu	Sb	Bi					
40	48,00	32,00	20	19,62	60,38	20	540°	488°	—	—	—
41	40,00	40,00	20	24,56	55,44	20	548	477	—	—	—
42	32,00	48,00	20	29,44	50,56	20	582	470	—	—	—
43	24,00	56,00	20	34,38	45,62	20	604	571	430°	—	—
44	16,00	64,00	20	39,26	40,74	20	630	545	—	386°	269°
45	12,00	68,00	20	41,74	38,26	20	633	530	—	390	269
46	8,00	72,00	20	44,16	35,84	20	638	503	—	390	269
47	4,00	76,00	20	46,66	33,34	20	640	440	—	395	269
48	4,00	66,00	30	40,50	29,50	30	639	440	—	392	269
49	7,00	63,00	30	38,66	31,34	30	638	500	—	387	269
50	11,00	59,00	30	36,20	33,80	30	637	536	—	393	269
51	14,00	56,00	30	34,38	35,62	30	631	543	—	—	—
52	18,00	52,00	30	31,94	38,06	30	629	551	298	—	—
53	20,00	50,00	30	30,06	39,94	30	615	553	—	—	—
54	28,00	42,00	30	25,80	44,20	30	589	556	428	—	—
55	35,00	35,00	30	21,48	48,52	30	550	470	—	—	—
56	42,00	28,00	30	17,18	52,82	30	548	481	—	—	—
57	50,00	20,00	30	12,28	17,72	30	545	487	—	—	—
58	53,00	17,00	30	10,44	59,56	30	490	—	—	—	—
59	56,00	14,00	30	61,40	8,60	30	508	485	—	—	—
60	63,00	7,00	30	65,72	4,28	30	545	464	—	—	—
61	54,00	6,00	40	3,68	56,32	40	528	476	—	—	—
62	48,00	12,00	40	7,36	52,64	40	480	—	—	—	—
63	42,00	18,00	40	11,04	48,96	40	510	477	—	—	—
64	36,00	24,00	40	14,72	45,28	40	545	465	—	—	—
65	30,00	30,00	40	18,40	41,60	40	564	445	—	—	—
66	24,00	36,00	40	22,08	37,92	40	590	562	420	—	—
67	18,00	42,00	40	25,76	34,24	40	614	553	—	386	269
68	12,00	48,00	40	29,44	30,56	40	630	542	295	—	269

Numero d'ordine della lega	Composizione in % in peso						Temperatura del 1° gomito	Temperatura del 2° gomito	Temperatura del 3° gomito	Temperatura di trasformazione	Temperatura di arresto
	Sb	Cu_3Sb	Bi	Cu	Sb	Bi					
70	6,00	54,00	40	33,12	26,88	40	637°	—	—	390°	269°
71	5,00	45,00	50	27,62	22,38	50	630	—	—	—	269
72	10,00	40,00	50	24,56	25,44	50	628	508°	295°	—	269
73	20,00	30,00	50	18,40	31,60	50	598	534	—	—	269
74	30,00	20,00	50	12,28	37,72	50	547	450	—	—	—
75	35,00	15,00	50	9,20	40,80	50	545	470	—	—	—
76	40,00	10,00	50	6,14	43,86	50	474	—	—	—	—
77	45,00	5,00	50	3,08	46,92	50	535	465	—	—	—
78	36,00	4,00	60	2,46	37,54	60	465	435	—	—	269
79	32,00	8,00	60	4,90	35,10	60	475	433	—	—	269
80	28,00	12,00	60	7,36	32,64	60	500	425	—	—	269
81	24,00	16,00	60	9,82	30,18	60	558	410	—	—	269
82	16,00	24,00	60	14,72	25,28	60	610	539	360	—	269
83	8,00	32,00	60	19,64	20,36	60	630	520	290	—	269
84	6,00	24,00	70	14,72	15,28	70	639	505	288	—	269
85	12,00	18,00	70	11,04	18,96	70	628	515	334	—	269
86	18,00	12,00	70	7,36	22,64	70	562	536	375	—	269
87	24,00	6,00	70	3,68	26,32	70	496	410	—	—	269
88	16,00	4,00	80	2,44	17,56	80	470	360	—	—	269
89	12,00	8,00	80	4,90	15,10	80	517	335	—	—	269
90	8,00	12,00	80	7,36	12,64	80	630	518	305	—	269
91	4,00	16,00	80	9,82	10,18	80	637	510	280	—	269
92	2,00	8,00	90	4,88	5,12	90	615	—	—	—	269
93	4,00	6,00	90	3,66	6,34	90	—	—	—	—	269
94	6,00	4,00	90	2,44	7,56	90	—	—	—	—	269
95	8,00	2,00	90	1,22	8,78	90	—	—	—	—	269

Questi dati permettono di costruire un diagramma che è rappresentato in proiezione nella fig. 10. Le leghe studiate sono indicate nella figura con punti. I numeri accanto ai punti sono i numeri d'ordine della tabella.

Come si vede, il punto di incontro di *ab* e *ub* (fig. 7) (1) viene in realtà a stare tanto in basso (fig. 10) da coincidere praticamente col punto rappresentativo del bismuto. Viene così a mancare la curva corrispondente alla separazione contemporanea di cristalli misti di antimonio e Cu_3Sb, e cristalli misti di antimonio e bismuto, e il punto di fusione più basso del sistema viene a trovarsi praticamente in corrispondenza del Bi.

La *u* Bi e la *a* Bi in vicinanza immediata del Bi sono tratteggiate. Infatti la temperatura iniziale di solidificazione nel sistema Cu_3Sb-Bi si mantiene elevata fino a circa il 92-93 % di Bi per abbassarsi di circa 370°

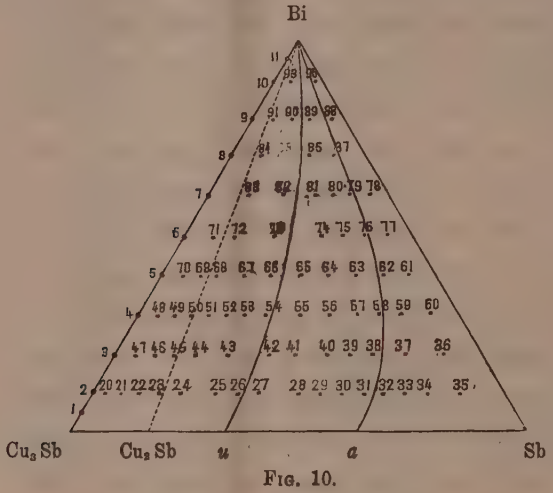


Fig. 10.

in un breve intervallo di concentrazione, fra 93 e 100 di Bi, e allo stesso modo si comporta la superficie primaria di separazione corrispondente al campo Cu_3Sb-Bi-Cu_2Sb. In queste condizioni gli effetti termici dovuti all'inizio della cristallizzazione sono piccolissimi, e quindi non si può dir nulla di preciso circa l'andamento dell'ultimo tratto di queste due curve di equilibrio. Praticamente però esse vanno a terminare in corrispondenza del Bi, e questo porta con sè che le superficie secondarie di cristallizzazione che si riattaccano alla *u* Bi e alla *a* Bi si estendono pure esse praticamente fino al punto di fusione del Bi.

Non è possibile riprodurre in una maniera chiara il diagramma completo nello spazio del nostro sistema ternario, data la complicazione delle superficie di cristallizzazione secondaria e delle superficie di trasformazione. Per darne un'idea noi abbiamo disegnato alcune sezioni attraverso ad esso diagramma servendoci dei dati sopra riportati (figg. 11, 12 e 13).

(1) Vedi questi Rend. *19*, 2° sem., p. 69 (1910).

Le curve avute congiungendo le prime temperature di separazione sono le curve di intersezione dei piani di sezione con le superficie di separazione primaria del diagramma nello spazio. Le curve avute congiungendo i secondi e i terzi gomiti che si incontrano sulle curve di raffreddamento corrispon-

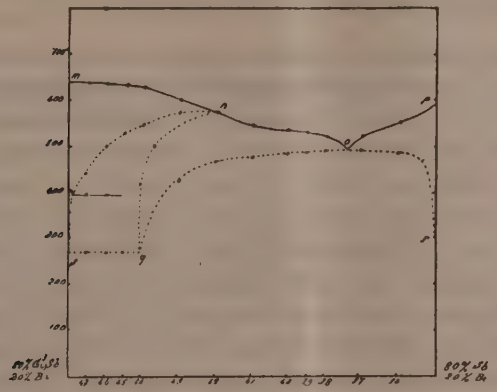


Fig. 11.

dono alle curve limiti originate dall'incontro a due a due delle superficie di separazione primaria.

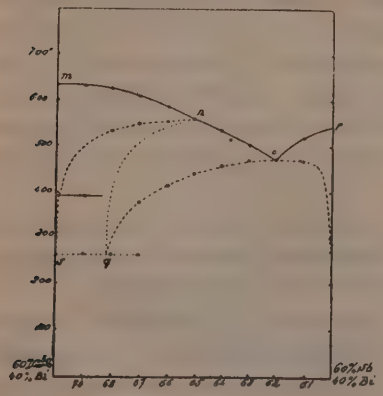


Fig. 12.

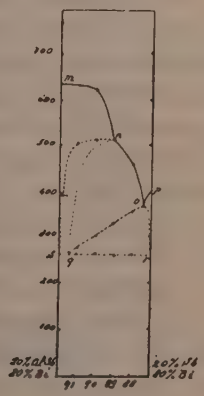


Fig. 13.

I tratti orizzontali corrispondono alla trasformazione che subiscono le leghe di Cu e Sb, e alla cristallizzazione eutettica praticamente alla temperatura di fusione del Bi.

I numeri segnati sulle ascisse dei diagrammi sono i numeri d'ordine delle leghe utilizzate per la costruzione di essi. Questi numeri sono gli stessi che sono riportati nella fig. 10.

Chimica vegetale. — *Sull'origine e sulla funzione fisiologica dei pentosani nelle piante* (1). Nota II di C. Ravenna e O. Montanari, presentata dal Socio G. Ciamician.

In una Nota precedente (2) furono descritte alcune esperienze che avevano lo scopo di portare qualche contributo intorno alla genesi ed al significato biologico dei pentosani nei vegetali. La ricerca era stata eseguita sulle foglie del fagiuolo comune (varietà nana) e ci aveva condotto a stabilire che in esse non si osservavano variazioni molto sensibili in pentosani durante l'attività clorofilliana; che durante la notte si ottenevano variazioni notevoli, ma incostanti, cioè talvolta aumenti, talvolta diminuzioni; inoltre fu osservato che somministrando alle foglie come alimento idrocarbonato il glucosio escludendo la funzione clorofilliana, il contenuto in pentosani subiva un forte aumento ed infine che qualora si facciano vivere le foglie in ambiente privo di anidride carbonica e di qualsiasi sostanza organica, i pentosani diminuivano. Da queste osservazioni, noi credemmo di poter dedurre che, forse gli zuccheri semplici, più che gli idrati di carbonio complessi, concorressero alla formazione dei pentosani e che essi avessero anche l'ufficio di sostanze di riserva.

Sulle questioni che formano l'oggetto di questo studio, sono state ammesse, come è noto, le ipotesi più disparate (3); soltanto quindi l'accumulo di osservazioni potrà portare a conclusioni più positive. Abbiamo perciò creduto utile ripetere sopra un'altra pianta, le esperienze eseguite l'anno scorso sul fagiuolo. Fu prescelta la favetta (*Vicia Faba minor*) ed i risultati ottenuti sono concordi, in massima, con quelli delle esperienze descritte nella precedente comunicazione.

Le piante adoperate per questa ricerca furono coltivate nell'orto agrario dell'Università; i pentosani dosati col metodo di Tollens alla filoroglucina ed il calcolo eseguito secondo le tavole di Tollens e Kröber (4).

Le prime esperienze eseguite sulle favette ebbero lo scopo di ricercare, come già era stato fatto coi fagiuoli, se esistesse qualche diretta relazione tra funzione clorofilliana e formazione di pentosani. A tale scopo, da un

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica agraria della R. Università di Bologna.

(2) C. Ravenna e O. Cereser, questi Rendiconti, 18, 2, 177 (1909).

(3) Per la bibliografia dei pentosani vedasi: Grünhut, Zeitschr. analyt. Chem. (1901), 542; Stoklasa, Zeitschr. Zuckerind. 23, 291 e 387 (1899); Plancher e Calabresi, *Stazioni sperimentali agrarie italiane*, 39, 69 (1906); Czapek, *Biochemie der Pflanzen*, vol. 1, pag. 538 e segg. (1905).

(4) Vedi J. König. *Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe*, 3ª edizione, pag. 1002.

certo numero di foglie, veniva tolta, di buon mattino, una fogliolina laterale. Le foglioline, riunite, si ponevano a seccare in stufa di Gay-Lussac a 100°. La sera dello stesso giorno, si raccoglievano le foglioline opposte che si ponevano, esse pure, a seccare a 100°. Nei due gruppi così formati, che per altre esperienze eseguite riteniamo confrontabili, venivano poi determinati i pentosani.

Una seconda serie di esperienze si eseguì, invece, formando un gruppo di foglioline, la sera e raccogliendo le foglioline opposte, il mattino successivo; ciò per osservare le trasformazioni eventuali durante la notte.

Nei due specchietti seguenti, sono esposti i risultati ottenuti:

PRIMA SERIE.

Numero d'ordine	Peso secco gr.		Peso fioroglucide gr.		Pentosani corrispondenti gr.		Pentosani per cento	
	mattino	sera	mattino	sera	mattino	sera	mattino	sera
1	2,0544	2 3248	0,1250	0,1452	0,1156	0,1334	5,62	5,73
2	1,7656	2,0894	0,1114	0,1148	0,1035	0,1065	5,86	5,09
3	1,6466	1,9872	0,1142	0,1230	0,1060	0,1138	6,43	5,73
4	1,5602	1,8248	0,1258	0,1210	0,1164	0,1120	7,45	6,13
5	1,7206	2,1562	0,1234	0,1354	0,1141	0,1247	6,63	5,78
6	1,6484	1,9420	0,1240	0,1210	0,1147	0,1120	6,96	5,76

SECONDA SERIE.

Numero d'ordine	Peso secco gr.		Peso fioroglucide gr.		Pentosani corrispondenti gr.		Pentosani per cento	
	sera	mattino	sera	mattino	sera	mattino	sera	mattino
1	2,3748	2,1738	0,1674	0,1654	0,1531	0,1513	6,44	6,96
2	2,0000	1,7932	0,1302	0,1286	0,1202	0,1188	6,01	6,57
3	1,6764	1,5412	0,1254	0,1114	0,1159	0,1035	6,85	6,72
4	1,6732	1,5432	0,1210	0,1162	0,1120	0,1077	6,69	6,97
5	1,9792	1,8120	0,1380	0,1402	0,1271	0,1289	6,42	7,11
6	1,7808	1,6910	0,1280	0,1276	0,1183	0,1179	6,64	6,97
7	1.8898	1,5648	0,0970	0,0826	0,0908	0,0781	4,80	4,99

Dall'esame dei risultati della prima serie si osserva che le percentuali dei pentosani sono inferiori nelle foglie raccolte la sera che in quelle del mattino; la quantità assoluta invece, è, in alcuni casi (2 , 4 , 6) pressochè uguale; negli altri (1 , 3 , 5) alquanto inferiore nelle foglie raccolte la sera, che in quelle del mattino.

Dalle esperienze della seconda serie, apparisce che le percentuali in pentosani sono pressochè uguali tanto nelle foglie della sera, come in quelle del mattino; mentre le quantità assolute sono, in generale, inferiori nelle foglie raccolte al mattino in confronto delle corrispondenti della sera precedente.

Risulterebbe dunque, da queste prime esperienze, in via assoluta, una lieve tendenza all'aumento in pentosani durante le ore di insolazione, e viceversa una tendenza alla diminuzione, durante la notte. Il numero delle prove eseguite e la piccola entità delle variazioni, non sono però sufficienti per la deduzione di conclusioni definitive.

Abbiamo in seguito ricercato l'effetto prodotto dall'immersione delle foglie in soluzioni zuccherine. Nelle esperienze coi fagiuoli era stato osservato, come già si disse, che ponendo le foglie in soluzioni nutritive contenenti il 2 per cento di glucosio ed in condizioni che la funzione clorofilliana fosse esclusa, i pentosani aumentavano notevolmente. Le prove furono ripetute sulle favette. A tale scopo si formavano colle norme già descritte due gruppi di foglioline: l'uno serviva per determinare la quantità iniziale di pentosani; le foglioline del secondo gruppo si immergevano coi piccioli in una soluzione acquosa contenente per litro, oltre al glucosio:

Nitrato di calcio	gr. 1,00
Fosfato monopotassico	» 0,25
Solfato di magnesio	» 0,25
Cloruro di potassio	» 0,25
Cloruro ferrico	traccie

Le foglioline immerse venivano poste sotto una campana dove si faceva circolare l'aria spogliata dell'anidride carbonica per mezzo di un tubo ripieno di potassa; altra potassa, nell'interno, aveva lo scopo di trattenere l'anidride carbonica proveniente dalla respirazione; la campana veniva poi fissata con mastice sopra un piatto di vetro ed il tutto esposto alla luce solare per la durata, nel maggior numero delle prove, di quattro giorni. La soluzione in cui le foglie erano immerse, si rinnovava ogni sera. Furono adoperate quantità variabili di glucosio (2, 4 e 6 per cento); ciò perchè le esperienze eseguite con soluzione al due per cento di zucchero, diedero, a differenza di quanto era avvenuto coi fagiuoli, risultato negativo essendosi ottenuto, in luogo dei previsti aumenti, delle notevoli diminuzioni nella quantità assoluta di pentosani. Migliori furono i risultati colle soluzioni zuccherine al 4 per cento che determinarono aumenti nella maggior parte dei casi; risultati costanti, però, con aumenti considerevoli, si ebbero soltanto colle soluzioni di glucosio al 6 per cento.

Il quadro seguente illustra quanto abbiamo testè esposto.

Numero d'ordine	Percentuale del glucosio	Peso secco gr.		Peso floroglucide gr.		Pentosani corrisp. gr.		Pentosani per cento	
		1° gruppo	2° gruppo	1° gruppo	2° gruppo	1° gruppo	2° gruppo	1° gruppo	2° gruppo
1	2	1,6900	1,3900	0,1062	0,0858	0,0989	0,0811	5,85	5,83
2	2	1,5088	1,1888	0,1076	0,0866	0,1003	0,0817	6,64	7,02
3	2	1,3996	1,2950	0,1050	0,0838	0,0979	0,0792	6,92	6,12
4	2	1,4520	1,2880	0,0932	0,0886	0,0875	0,0835	6,03	6,48
5	2	1,4826	1,3242	0,0820	0,0754	0,0776	0,0717	5,23	5,49
6	2	1,6988	1,5140	0,0966	0,0982	0,0904	0,0918	5,32	6,07
7	2	1,5112	1,4814	0,0992	0,0954	0,0927	0,0894	6,14	6,03
8	4	1,6564	1,6264	0,1022	0,1202	0,0954	0,1112	5,75	6,83
9	4	1,6118	1,5450	0,1014	0,1070	0,0947	0,0997	5,87	6,45
10	4	1,1978	1,1276	0,0778	0,0660	0,0739	0,0634	6,16	5,62
11	4	1,1446	1,0524	0,0758	0,0674	0,0721	0,0646	6,29	6,13
12	4	1,1328	1,0620	0,0644	0,0740	0,0620	0,0706	5,47	6,64
13	4	1,1120	1,0934	0,0612	0,0780	0,0591	0,0740	5,31	6,76
14	4	1,3344	1,3170	0,0814	0,0806	0,0770	0,0763	5,77	5,79
15	4	1,2584	1,2454	0,0792	0,0816	0,0750	0,0772	5,95	6,11
16	6	1,3328	1,4016	0,0696	0,0900	0,0666	0,0847	5,00	6,04
17	6	1,3560	1,3600	0,0800	0,0830	0,0758	0,0785	5,59	5,77
18	6	1,2748	1,3000	0,0642	0,0782	0,0618	0,0741	4,84	5,70
19	6	1,3042	1,3144	0,0622	0,0874	0,0600	0,0824	4,60	6,27
20	6	1,4344	1,3672	0,0902	0,1002	0,0848	0,0936	5,91	6,84
21	6	1,2832	1,3412	0,0722	0,1028	0,0689	0,0961	5,36	7,16
22	6	1,2552	1,2332	0,0850	0,1036	0,0803	0,0967	6,40	7,84
23	6	1,3696	1,3106	0,0942	0,1036	0,0884	0,0967	6,45	7,38

Oltre che col glucosio, abbiamo eseguito alcune prove col fruttosio e col saccarosio a differenti concentrazioni, per studiare il comportamento anche di questi zuccheri. Si ottennero i seguenti risultati:

Numero d'ordine	Natura e concentrazione dello zucchero	Peso secco gr.		Peso floroglucide gr.		Pentosani corrisp. gr.		Pentosani per cento	
		1° gruppo	2° gruppo	1° gruppo	2° gruppo	1° gruppo	2° gruppo	1° gruppo	2° gruppo
1	Fruttosio 2 %	1,5496	1,4646	0,0866	0,0958	0,0817	0,0898	5,27	6,13
2	» 2 %	1,4416	1,4178	0,0970	0,0990	0,0908	0,0926	6,36	6,53
3	» 3 %	1,0834	1,0230	0,0566	0,0642	0,0551	0,0618	5,08	6,04
4	» 3 %	1,0538	1,0044	0,0584	0,0638	0,0567	0,0616	5,38	6,13
5	Saccarosio 4 %	1,3342	1,2632	0,0712	0,0964	0,0680	0,0902	5,08	7,14
6	» 4 %	1,2958	1,2242	0,0688	0,0868	0,0660	0,0820	5,09	6,69
7	» 4 %	1,1058	1,0824	0,0768	0,0800	0,0730	0,0758	6,69	7,00
8	» 4 %	1,0208	0,9652	0,0536	0,0570	0,0524	0,0555	5,13	5,75
9	» 6 %	2,0212	2,0002	0,1248	0,1586	0,1155	0,1453	5,71	7,26
10	» 6 %	1,8038	1,7892	0,1030	0,1368	0,0962	0,1261	5,33	7,04
11	» 6 %	1,0472	1,0356	0,0644	0,0760	0,0620	0,0722	5,92	6,97
12	» 6 %	1,0976	1,1290	0,0638	0,0800	0,0616	0,0758	5 61	6,71
13	» 6 %	0,9856	1,0724	0,0594	0,0780	0,0576	0,0740	5,84	6,90
14	» 6 %	0,9272	1,0044	0,0570	0,0784	0,0555	0,0743	5,98	7,39

Si osserva dunque che il fruttosio ed il saccarosio si comportano analogamente al glucosio, e che gli aumenti più forti in pentosani sono determinati dalle soluzioni più concentrate.

Abbiamo ricercato, da ultimo, quali variazioni avvenissero nel contenuto in pentosani facendo vivere le foglie in ambiente privo di anidride carbonica e di qualsiasi alimento idrocarbonato. A questo scopo, furono costituiti i due soliti gruppi di foglioline opposte: in quelle del primo gruppo venne determinata la quantità iniziale di pentosani; quelle del secondo si immersero coi picciòli in una soluzione nutritiva esclusivamente minerale e si introdussero sotto una campana, dove, colla disposizione precedentemente descritta, l'aria potesse circolare privata dell'anidride carbonica. Le foglie, in queste condizioni, vennero esposte per quattro giorni alla luce solare. Le prove eseguite, che esponiamo qui sotto, dimostrano, che in queste condizioni, la quantità assoluta di pentosani diminuisce considerevolmente. Alle percentuali non si può assegnare valore, a causa della diminuzione di peso subìta dalle foglie.

Numero d'ordine	Peso secco gr.		Peso floroglucido gr.		Pentosani corrisp. gr.		Pentosani per cento	
	1° gruppo	2° gruppo	1° gruppo	2° gruppo	1° gruppo	2° gruppo	1° gruppo	2° gruppo
1	1,2518	1,0636	0,0812	0,0752	0,0769	0,0715	6,13	6,72
2	1,3624	1,1846	0,0876	0,0856	0,0827	0,0808	6,06	6,82
3	1,3020	1,1726	0,1040	0,0832	0,0971	0,0786	7,45	6,70
4	1,2832	1,1556	0,1016	0,0860	0,0949	0,0812	7,47	7,02

Altrettanto avviene se si impedisce la funzione clorofilliana ponendo le foglie del secondo gruppo nella stessa soluzione nutritiva, al buio. Le esperienze che qui esponiamo ebbero esse pure la durata di 4 giorni.

Numero d'ordine	Peso secco gr.		Peso florogluc ide gr.		Pentosani corrisp. gr.		Pentosani per cento	
	1° gruppo	2° gruppo	1° gruppo	2° gruppo	1° gruppo	2° gruppo	1° gruppo	2° gruppo
1	1,3108	1,1816	0,0946	0,0830	0,0888	0,0785	6,77	6,60
2	1,3122	1,1348	0,0954	0,0800	0,0894	0,0758	6,81	6,68
3	1,1946	0,9732	0,0738	0,0608	0,0705	0,0589	5,90	6,05
4	1,0704	0,8958	0,0668	0,0510	0,0642	0,0501	5,98	5,59
5	1,0508	0,9296	0,0700	0,0588	0,0670	0,0572	6,37	6,15
6	1,0504	0,9356	0,0694	0,0602	0,0664	0,0582	6,32	6,29

Le foglie si mantennero sempre in ottime condizioni quindi le diminuzioni osservate tanto nel primo che nel secondo caso, non sono da attribuirsi ad azioni microbiche.

Riassumendo, apparisce da queste esperienze che:

1°) Nella pianta esaminata si osserva una tendenza all'aumento nella quantità assoluta di pentosani, durante il giorno ed alla diminuzione, durante la notte.

2°) Gli zuccheri somministrati alle foglie determinano notevoli aumenti nella quantità dei pentosani.

3°) L'esclusione della funzione clorofilliana e l'assenza di alimenti idrocarbonati determinano diminuzioni nel contenuto in pentosani.

Anche nella pianta ora studiata sembra quindi probabile che i pentosani prendano origine dagli zuccheri e che, fra altre funzioni, abbiano anche quella di materiale di riserva.

Chimica-fisiologica — *Ricerche chimico-fisiologiche sui tubercoli della Vicia faba.* Nota preliminare di Giovanni Sani, presentata dal Socio G. Körner (1).

Intorno all'utilizzazione dell'azoto assimilato dai bacteri delle leguminose viventi con queste in simbiosi, nei loro tubercoli radicali, si sono emesse numerose ipotesi dopo la famosa scoperta di Hellriegel pubblicata nella 59ª riunione dei medici e naturalisti tedeschi nel 1886, nessuna però venne suffragata da fatti chimico-fisiologici che soli, a mio parere, potevano risolvere l'importante questione indubbiamente assai complessa.

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica agraria del R. Istituto superiore agrario di Perugia.

In questa Nota preliminare ho l'onore di presentare a codesta illustre Accademia i risultati di alcune ricerche chimiche istituite sul tessuto bacteroidico dei tubercoli radicali della *vicia faba* al termine dello scorso febbraio, allo scopo di indagare l'andamento delle cose in proposito e spero di potere fra breve portare un contributo più largo del presente su questo argomento.

Le cognizioni sulla germinazione dei semi ricchi di sostanze proteiche ed i fatti acquisiti alla scienza sulla facoltà delle piante clorofilliche di valersi per la loro nutrizione azotata di sostanze organiche (ammino-acidi) a semplice edificio molecolare, dovevano naturalmente far pensare che la sostanza organica azotata complessa elaborata dai microorganismi delle leguminose nei tubercoli radicali, soggiacesse ad idrolisi per dar luogo a formazione di materiali diffusibili attraverso membrane e quindi utilizzabili dalle piante ospiti. Tale supposizione è confermata dai risultati delle mie ricerche.

Data la scarsezza del materiale che ho potuto avere a mia disposizione finora, sono molte, troppe le lacune di questo modesto lavoro, ma ho fede di poterle colmare se avrò a mia disposizione i mezzi materiali. Con questa riserva mi affretto alla pubblicazione dei pochi fatti raccolti per affermare la mia priorità in questo studio.

Io sono partito dalla raccolta di piante di *vicia faba* coltivate qui per averne frutto precocemente, raccolta compiuta nel periodo che precede la fioritura delle piante ed ho dosato l'azoto complessivo nei tubercoli, nella zona corticale dei tubercoli, nelle radici con tubercoli, nello stelo, nelle foglie per avere un criterio della distribuzione delle sostanze azotate in questi diversi organi della pianta allo stato fresco nel momento preso in considerazione, ed ottenni questi dati:

	Tubercoli	Zona corticale dei tubercoli	Radici	Steli	Foglie
Umidità %	83,12	—	87,49	90,55	87,05
Azoto totale %	0,965	tracce	0,2987	0,1635	0,707
	—	—	—	0,065	0,7995

Risulta evidente che l'azoto contenuto in notevole quantità nei tubercoli e precisamente nel tessuto bacteroidico, (nella zona corticale non se ne contengono quantità dosabili), si trasporta e si aduna nelle foglie. (Si rifletta alla sproporzione grande fra il peso dei tubercoli ed il peso delle foglie e degli altri organi).

Poi ho voluto vedere quale fosse il rapporto fra il contenuto in azoto proteico nei tubercoli e l'azoto dei prodotti di decomposizione di questi ed ho avuto:

AZOTO NON PROTEICO % 0,033 PER DIFFERENZA.

Il liquido filtrato dopo trattamento con idrato di rame era azzurro. Come si vede i prodotti di decomposizione sono presenti in piccolissime

quantità e ciò è ovvio se si pensa che questi, come sostanze cristalloidi, sono naturalmente destinati a migrare, appena formati, dalle radici, per lo stelo, alle foglie ove generano nuova sostanza proteica e la loro presenza nel luogo di formazione non può essere che effimera.

Data la presenza di prodotti di idrolisi delle sostanze proteiche nei tubercoli radicali della *vicia faba*, mi sono proposto di indagare prima la causa della loro formazione, poi la natura degli ammino-acidi presenti. Logicamente si doveva aspettare di trovare in rapporto maggiore quelli meno rapidamente utilizzati dalle piante e siccome questi materiali sono poi destinati, in gran parte, alla edificazione delle proteine dei frutti saranno probabilmente identici a quelli che dalle globuline contenute nel seme di fava maturo si potranno ottenere per idrolisi, il che mi propongo di vedere in seguito.

Frattanto agli scopi sopra indicati una parte dei tubercoli separati dalle radici delle piante venne posta in bottiglie a tappo smerigliato e trattata con alcool assoluto lasciandola a sè per alcuni giorni, si ottenne in questo modo una deacquificazione grande. Separati i tubercoli dall'alcool che si colora in giallo bruno, essi vennero stesi su carta e liberati dall'alcool per lenta evaporazione, risultano così secchi, friabili; poscia frantumati minutamente in mortaio e trattati con glicerina acquosa alla temperatura di 35° circa in termostato per 48 ore. Separato l'estratto glicerico, unito a questo il liquido di spremitura al torchio dei tubercoli, l'insieme venne rapidamente filtrato per candele Chamberland. Il prodotto fatto cadere su alcool assoluto a goccie fornisce un precipitato che sciolto in acqua e riprecipitato con alcool assoluto raccolto ed essiccato nel vuoto su acido solforico, si presenta in polvere bianca, che ha la proprietà di solubilizzare prontamente una globulina dei ceci che attualmente si sta lavorando in questo laboratorio.

Tornerò ad occuparmi diffusamente di questo enzima appena ne avrò ottenuto una certa quantità, tanto per studiarne la composizione chimica e la entità della idrolisi che è capace di provocare, quanto per stabilire se la sua attività è in qualche modo influenzata dalla presenza di un composto minerale che accompagna in coppia le sostanze organiche solubili in acqua contenute nel tessuto bacteroidico dei tubercoli radicali della *vicia faba*.

Un'altra porzione di tubercoli, la maggiore, venne da me pestata energicamente in mortaio, quindi fatta bollire a lungo con acqua distillata, poi trattata con idrato di rame e bollita ancora per molto tempo. Il liquido filtrato ha colore azzurro intenso e trattato con acido solfidrico per separarne il rame, separato per filtrazione il solfuro di rame fornisce un liquido che venne evaporato a concentrazione pressochè sciropposa ed abbandonato a cristallizzare. Dopo un giorno di riposo si ha nel fondo della capsula un'abbondante crosta cristallina gialla costituita da cristalli di varia forma, minuti, nella quale sono come incastonati dei cristalli bianchi voluminosi. Questi

cristalli vennero separati dalla massa cristallina staccandoli, ad uno, ad uno, con una pinza, lavati con acqua fredda e in parte consegnati come tali al prof. Artini che ebbe la bontà di determinarne le costanti cristallografiche. I rimanenti vennero ridisciolti in acqua bollente e posti a csistallizzare ottenendone in 24 ore dei magnifici cristalli ben sviluppati, brillanti dall'aspetto dell'asparagina, e che si trattasse di questa sostanza mi è stato confermato dalle seguenti determinazioni:

Acqua di cristallizzazione: gr. 0,1854 perdettero gr. 0,0223 di acqua il che dà %:

Trovato	Teorico per l'asparagina $C^4H^8N^2O^3.H^2O$
12,02	12,00

Azoto: gr. 0,1854 di sostanza diedero cc. 31,5 di N alla pressione 728 ed alla temperatura di 23° il che dà:

	Trovato	Calcolato per l'asparagina
N %	18,77	18,67 %

Il prof. Ettore Artini mi comunicava che la sostanza studiata non era altro che asparagina levogira.

La crosta cristallina dalla quale meccanicamente ho separato l'asparagina, estratta con alcool a 90°, cede a questo solvente una piccola quantità di una sostanza che cristallizzain aculei brillanti delle proprietà della glicocolla.

Sottoposti all'analisi si ebbero questi risultati: gr. 0,2121 di sostanza fornirono cm^3 36,2 di N a 723 mm. di pressione e 22° C.

Gr. 0,2339 di sostanza fornirono gr. 0,2769 di CO^2 e gr. 0,1358 di H^2O dai quali dati si ha:

Trovato	Teorico per $C^2H^5O^2N$
N = 18,76	18,66
C = 31,63	32
H = 6,41	6,66

Come si vede la sostanza non è altro che glicocolla.

Dalla massa cristallina residua che è costituita da diversi ammino acidi perchè dà con idrato o con carbonato di rame sali solubili di rame a fianco di una tenue quantità di sale insolubile di rame azzurro pallido, non mi fu possibile separare finora per cristallizzazione frazionata alcun prodotto puro, identificabile con analisi elementare. La piccola quantità di sale ramico insolubile scomposta con H^2S fornisce una soluzione che dà delle pagliuzze brillanti che hanno l'aspetto di fenil-alanina, ma che non ottenni in quantità analizzabile.

Il sciroppo separato dalla crosta cristallina è pure una miscela di ammino acidi. Tanto questo diluito, prima e dopo idrolisi, quanto la crosta cristallina sciolta in acqua prima e dopo idrolisi, non manifestano alcuna azione riducente sopra il liquido di Feheling, il che esclude la presenza di idrati di carbonio nella soluzione acquosa risultante dall'estrazione a caldo dei tubercoli.

Non potendo per cristallizzazione frazionata riuscire a separare i diversi ammino acidi presenti nella soluzione acquosa risultante dalla decomposizione dei sali di rame, ho tentato di fare ricorso alla cristallizzazione della soluzione ramica portandola a concentrazione ed abbandonandola a sè sopra H^2SO^4, ma ottenni risultato affatto negativo.

Sicchè sono venuto nella convinzione della necessità di ricorrere al metodo della eterificazione del Fischer, applicato da lui e dai suoi molti collaboratori nello studio dei prodotti di idrolisi di numerose sostanze proteiche, metodo che come dice il Fischer stesso (1) trae la sua origine dalle ricerche del Kraut (2) e dello Schilling, e specialmente da quelle di Teodoro Curtius.

Spero per questa via di potere separare tutti gli ammino-acidi presenti nel tessuto bacteroidico dei tubercoli radicali della *vicia faba*, mentre, come ho detto, parallelamente, mi riserbo di studiare i prodotti di idrolisi delle globuline del seme della pianta stessa.

Mineralogia — *Mizzonite di Capo d'Arco (isola d'Elba)*. Nota di Ernesto Manasse, presentata dal Socio Struever.

Fra i minerali della Toscana sono stati varie volte citati il dipiro e la couzeranite; ma le determinazioni, quasi sempre, furono fatte in base a pochi, non sicuri caratteri; ed infatti, come vedremo nel corso di questa breve Nota, nella massima parte dei casi non si trattava di specie appartenenti al gruppo delle scapoliti.

Dal Pilla prima e da A. D'Achiardi più tardi fu fatta menzione del dipiro del bardiglio del Botro dei Marmi, presso Campiglia (3). Ma il D'Achiardi stesso diede come molto dubbiosa la determinazione precedente del Pilla, non avendo potuto osservare, quali caratteri del supposto dipiro, che la forma bacillare dei cristalletti e la facile fusione loro in uno smalto bianco-latteo, bolloso. Questo stesso minerale fu poi ricordato come dipiro anche dal

(1) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, XXXIX (1906).
(2) Ann. d. Chemie. CLXXVII, pag. 267 (1875); CLXXXII, pag. 172 (1876).
(3) A. D'Achiardi, *Mineralogia della Toscana*, vol. II, pag. 64, Pisa 1873.

Lotti [1] e dal Dalmer [2], i quali autori lo ritennero un prodotto di metamorfismo di contatto di un piccolo ammasso granitico, intruso nei calcari liassici. Mercè la cortesia del prof. G. D'Achiardi ho potuto osservare due esemplari del marmo grigio, saccaroide, del Botro dei Marmi, facenti parte della collezione mineralogica toscana del Museo di Pisa. In ambedue gli esemplari gli esili cristalletti del supposto dipiro appariscono assai rari, prismatici, mal definiti; il loro colore è bianco, e sono dotati di notevole fragilità. Esaminati al microscopio si mostrano non terminati alle due estremità, striati longitudinalmente ed estinguenti a 0°, proprietà queste che si addirebbero al dipiro; ma però l'allungamento loro ha carattere positivo e la birifrazione è molto bassa, onde può escludersi senza altro che si tratti di specie spettante al gruppo delle scapoliti. Probabilmente i cristalletti sono di zoisite.

Il dipiro fu anche citato dal Lotti [3] per un calcare nero di Sassorosso presso Pescaglia, nelle Alpi Apuane. Il Salomon [4], però, qualche anno appresso, esaminati alcuni esemplari del predetto calcare, potè stabilire che i piccoli corpiciattoli bianchi, a sezione rettangolare, riferiti dal Lotti al dipiro, erano con tutta probabilità dei resti fossili; e ciò in perfetto accordo con quanto già avevano ritenuto il Capellini e lo Zaccagna [5].

Dal dott. Giampaoli [6] il dipiro (couzeranite) fu descritto come elemento accessorio, microscopico, del paonazzetto di Boccanaglia (Carrara). Ma nelle sezioni sottili di tale varietà di marmo che io ho potuto esaminare non ho visto il dipiro, ed invece, fra i minerali accessorî della roccia, granuli di magnetite e di ematite e delle esili liste prismatiche di muscovite, le quali, forse, sono state scambiate per prismetti di dipiro. Le loro proprietà ottiche, come la biassicità, la birifrazione molto elevata, l'estinzione a 0°, il carattere positivo del loro allungamento, ecc., non possono lasciare dubbio, mi sembra, sul riferimento da me fatto. Del resto giova notare che nei suoi recenti studî sui minerali dei marmi di Carrara G. D'Achiardi [7]

[1] *Correlazione di giacitura fra il porfido quarzifero e la trachite quarzifera nei dintorni di Campiglia Marittima e di Castagneto in provincia di Pisa.* Memorie Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. VII, pag. 85 e seg., Pisa 1886.

[2] *Die Quartztrachyte von Campiglia und deren Beziehungen zu granitporphyrartigen und granitischen Gesteinen.* N. Jahrb. für Miner., vol. II, pag. 208, Stuttgart 1887.

[3] *Studî stratigrafici sulle formazioni liassiche e cretacee dei dintorni di Camaiore e Pescaglia (Alpi Apuane).* Boll. R. Com Geol., pag. 355, Roma 1880.

[4] *Wernerite (dipiro) di Breno.* Rend. R. Ist. Lombardo di Sc. e Lett., serie 2ª, vol. XXVIII, Milano 1895.

[5] Zaccagna D., *Osservazioni stratigrafiche nei dintorni di Castelpoggio (Alpi Apuane).* Boll. R. Com. Geol., pag. 147, Roma 1880.

[6] *I marmi di Carrara.* Pag. 25, Pisa 1897; *I minerali accessorii dei marmi di Carrara.* Pag. 16, Carrara 1905.

[7] *I minerali dei marmi di Carrara.* Parte III. Memorie Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. XXII, pag. 105, Pisa 1906.

non ha confermato la presenza della scapolite, limitandosi a riportare dubbiosamente la descrizione data dal Giampaoli.

Secondo Sestini e Masoni [1] cristalletti prismatici appartenenti a specie scapolitiche, determinati come tali da A. D'Achiardi, sono contenuti anche nel calcare nero di Avane (Pisa).

Ma il maggiore interesse lo offre il dipiro del Posto dei Cavoli, presso San Piero in Campo (Elba), ritrovato da G. D'Achiardi. Dall'accurato studio di questo autore [2] si ricava che il dipiro, ed insieme ad esso i minerali che l'accompagnano, cioè wollastonite, vesuviana, pirosseno hedenbergitico, epidoto, zoisite, granato grossularia, humite, ecc., ci rappresentano un bellissimo esempio di specie originatesi per metamorfismo di contatto fra graniti e calcari.

Oggi al Posto dei Cavoli si può aggiungere un'altra località elbana, in cui è stato ritrovato un minerale di natura scapolitica. Di recente infatti dal mio amico Fernando Tonietti, egregio cultore di mineralogia, che qui ringrazio sentitamente, mi fu inviato un minerale elbano, che, fatto oggetto per parte mia di speciale studio, si palesò per mizzonite.

Il minerale, secondo quanto ho saputo dal Tonietti, si rinviene a mezza costa del monte di Capo d'Arco (Rio Marina), sopra quella miniera centrale ferro-manganesifera, associato al quarzo, in alcuni piccolissimi filoni di ossidi e idrossidi di manganese, aventi inclinazione Est-Ovest. Letto e tetto dei filoncelli sono degli scisti filladici presiluriani denominati localmente « sasso coltellino », accompagnati da banchi di notevole spessore di calcare cristallino pure presiluriano.

Il minerale si presenta in aggregati di cristalletti prismatici a struttura raggiata, con lucentezza sericeo-madreperlacea poco viva, fortemente aderenti alla ganga quarzosa; il suo colore è biancastro nelle parti più pure. Al cannello ferruminatorio fonde in un vetro bianco, bolloso; è solo parzialmente attaccato dall'acido cloridrico, anche concentrato e bollente. La durezza del minerale è compresa fra 5 e 6; il peso specifico resultò uguale a 2,60.

Osservati al microscopio i cristalletti appariscono prismatici, terminati in modo irregolare alle estremità, striati longitudinalmente, con qualche traccia di sfaldatura normale all'asse principale. Sono incolori, estinguono a 0°, hanno allungamento costantemente negativo, e mostrano colori d'interferenza assai vivaci.

(1) *Ricerche analitiche sul calcare nero di Avane.* Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. XIII, pag. 123, Pisa 1903.

(2) *Metamorfismo di contatto fra calcare e granito al Posto dei Cavoli presso San Piero in Campo (Elba).* Memorie Società Tosc. Sc. Nat., vol. XIX, pag. 106, Pisa 1903.

Come media di numerose osservazioni fatte a luce monocromatica (Na) potei determinare per gli indici di rifrazione i seguenti valori:

$$n_g(\omega) = 1{,}557$$
$$n_p(\varepsilon) = 1{,}540$$

donde risulta per la birifrazione:

$$n_g - n_p(\omega - \varepsilon) = 0{,}017.$$

Gli indici però non sono stati costanti per i diversi cristalletti esaminati, ed hanno variato per ω da 1,558 a 1,5565, per ε da 1,541 a 1,539.

Tutti questi caratteri corrispondono bene a quelli di un termine scapolitico non troppo ricco nè in calce, nè in soda. Ma, per più sicura determinazione, feci anche l'analisi chimica completa del minerale. Per tale scopo potei mettere insieme gr. 0,6950 di materiale puro, dei quali gr. 0,1654 vennero arroventati e poi disgregati con carbonato sodico-potassico per la determinazione di SiO^2, Al^2O^3 con le tracce di Fe^2O^3, CaO e delle tracce di MgO; gr. 0,3284 furono trattati con fluoruro ammonico ed acido solforico per il dosamento degli alcali; e gr. 0,2012 infine vennero fatti bollire con soluzione concentrata di carbonato sodico per la determinazione del cloro.

I risultati ottenuti furono:

Perdita per arroventamento	1,43
SiO^2	54,40
Al^2O^3	24,44
Fe^2O^3	tracce
CaO	10,19
MgO	tracce
Na^2O	7,59
K^2O	1,69
Cl	1,53
	101,27
$-O = 2Cl$	0,35
	100,92

Queste percentuali conducono ad ammettere per il nostro minerale una miscela isomorfa Ma^3Me^2, nella quale Ma corrisponde alla molecola marialitica $Na^4[AlCl]Al^2[Si^3O^8]^3$, e Me alla molecola meionitica $Ca^4[AlO]Al^2[Si^2AlO^8]^3$. Per tale termine Ma^3Me^2, la composizione teorica è la seguente, vicinissima a quella trovata nel minerale di Capo d'Arco:

SiO^2	54,37
Al^2O^3	24,77
CaO	10,36
Na^2O	8,60
Cl	2,45
	100,55
$-O = 2Cl$	0,55
	100,00

I caratteri fisici suesposti, e specialmente quelli riguardanti la rifrazione e la birifrazione, si addicono benissimo ad una mizzonite $Ma^3 Me^2$, e corrispondono quasi in modo perfetto a quelli dati per una tale miscela dall'Himmelbauer nella sua bella monografia sulle scapoliti, di recente pubblicata (1).

Quanto all'origine di questo minerale di Capo d'Arco fa d'uopo ricordare di nuovo che gli scisti, entro cui esso fu rinvenuto insieme al quarzo e ai minerali ferro-manganesiferi, sono associati a calcari marmorei antichi. E poichè il Lotti (2), profondo conoscitore della geologia elbana, ritiene che nella parte orientale dell'isola, sotto la zona degli scisti cristallini e delle rocce sedimentarie, debba trovarsi il granito, a me sembra che la mizzonite possa considerarsi come minerale originatosi per metamorfismo di contatto fra le rocce granitiche e le calcaree.

Dal Lotti stesso del resto rilevo che una massa granitica comparisce, nella parte orientale dell'Elba, alla Serra, presso Longone, e che numerosi e stupendi filoni di tale roccia attraversano il terreno in tutta la zona metamorfica fra Calamita e Rio Marina, nella qualeappunto è compreso anche il monte di Capo d'Arco. Alcuni di questi graniti sono stati studiati di recente dall'Aloisi (3) insieme agli scisti antichi da essi modificati.

Il fatto che a Capo d'Arco non osservansi affioramenti di rocce granitiche non può infirmare l'ipotesi ammessa circa la genesi della mizzonite, poichè, come è ben noto, azioni di metamorfismo di contatto possonsi esercitare anche ad una certa distanza dalla roccia eruttiva. Ed una prova di ciò ci è offerta dagli stessi scisti filladici di Capo d'Arco che racchiudono la mizzonite. Essi infatti, i cui caratteri spero di poter fare noti dettagliatamente fra breve, per la composizione e la struttura loro si palesano come rocce modificate per metamorfismo di contatto.

D'altra parte, insieme al quarzo e ai minerali ferro-manganesiferi già citati, accompagnano questa mizzonite a Capo d'Arco un epidoto pistacitico, che, oltre al presentarsi in cristalletti prismatici, forma anche una vera e propria epidosite, e una tormalina nera, ferro-magnesiaca, in minuti prismetti striati. Di questi due minerali, dei quali ho avuto dal Tonietti in esame alcuni esemplari, mi occuperò, spero, fra breve, dopo aver visitato il giacimento di Capo d'Arco. Ma intanto la loro presenza conferma che la mizzonite, al pari di essi, è un prodotto del metamorfismo di contatto esercitato dai graniti sulle rocce sedimentarie preesistenti, e, data la presenza della tormalina, principalmente, sembra, per via di processi pneumatolitici.

(1) *Zur Kenntnis der Skapolithgruppe.* Sitzber. Kais. Akad. d. Wissensch. Mathem.-naturw. Klasse, Bd. CXIX, Abt. I, Wien 1910.

(2) *I depositi dei minerali metalliferi,* pag. 71 e seg., Torino 1903.

(3) *Rocce granitiche negli scisti della parte orientale dell'Isola d'Elba.* Memorie Soc. Tosc. Sc. Nat., Vol. XXVI, Pisa 1910.

Patologia vegetale — *Intorno alla carie del frumento.* Nota del prof. Vittorio Peglion, presentata dal Socio G. Cuboni.

Poche malattie delle piante coltivate sono state oggetto di studî continuati e fecondi di pratiche applicazioni come quelli riflettenti la biologia dei parassiti che cagionano la carie o golpe del frumento. Tuttavia l'argomento non è ancora esaurito: in questa breve Nota riferisco intorno ai risultati di ricerche che ho istituite in questi ultimi anni allo scopo di definire se l'infezione dovuta alla *Tilletia laevis* possa propagarsi per altra via che non sia quella posta in chiaro dalle classiche ricerche di Prévost, Tulasne e Kühn; mentre il materiale che ha servito ad impiantare le prove stesse mi ha consentito di confermare quanto avevano in precedenza osservato Hoffmann, Liebenberg e Frank, circa la durata del potere germinativo delle spore di carie e quindi la facoltà di riprodurre l'infezione.

Questo lato della biologia della *Tilletia* ha un notevole interesse dal punto di vista puramente pratico: è abbastanza frequente il caso di doversi pronunziare in merito alla necessità o meno di praticare la medicatura a partite di grano da semina conservate da una campagna all'altra e quindi eventualmente inquinate da spore aderenti o frammiste ai chicchi da oltre un anno. Sarebbe atto di elementare prudenza consigliare od effettuare la medicatura ancorchè mancassero indicazioni positive; mentre dalle osservazioni compiute da Hoffmann risulta che le spore di *Tilletia caries* germinano ancora dopo due anni; secondo Liebenberg esse conservano il potere germinativo anche dopo 8 anni e mezzo. Frank ha osservato che le spore di *Tilletia caries* germinano assai meglio verso la fine dell'inverno che non nell'autunno successivo alla loro formazione. Il che dà ragione della maggior facilità con cui contraggono l'infezione i frumenti marzoli.

Questi dati ed altri che per brevità ometto, consentono di pronunciarsi anche in merito ad un altro caso, non molto frequente, ma che pur si verifica in pratica ed è l'utilizzazione come concime dei cascami provenienti dai granai, silos e mulini, venduti talvolta come concime. Questi cascami o polvere di granaio, prodotti dalla ventilazione e dalla pulitura in genere dei grandi depositi di grano, sono spesso costituiti in gran parte da spore di carie: « non ci si preoccupa affatto degli inconvenienti conseguenti alla importazione dei frumenti *puntati* (cariati) col pretesto che i mulini moderni sono così bene apparecchiati da farne facilmente la pulizia. Ma non si è mai sicuri che questi grani infetti sieno comperati da industriali i cui impianti sieno realmente adatti al lavoro di epurazione. D'altra parte queste impurità possono essere vendute e mescolate ad alimenti o concimi, che diventano così veicoli d'infezione ».

Queste osservazioni formulate da Damseaux e Laurent nel corso di una inchiesta sulla carie eseguita nel Belgio nel 1898, ebbero di recente una dimostrazione veramente topica: nel 1904 un agricoltore di Ovada, avendo concimato parecchi ettari di terreno destinato a frumento con polvere dei silos di Genova, ebbe il raccolto quasi interamente rovinato dalla carie. Il prof. Cuboni, incaricato dal Ministero di Agricoltura di esaminare la polvere incriminata, riscontrò in tutti i campioni « spore di *Tilletia laevis* in così strabocchevole quantità da ritenere che ciascuno di detti campioni, qualora fosse stato impiegato come concime per il frumento, avrebbe cagionato la carie in vasta proporzione ». Onde il consiglio al R. Governo di proibire la vendita della polvere dei silos come concime per il grano e la lodevolissima decisione della Società dei Silos di rinunziare a detta vendita e procurare che d'ora innanzi la polvere stessa venga senz'altro distrutta.

Fui indotto a compiere indirettamente questi rilievi, riflettenti la durata del potere germinativo delle spore di *Tilletia laevis*, nell'accingermi a determinare se questa infezione possedesse altra via di propagazione; così come avevo procurato di definire nel caso dell'*Ustilago Tritici*, indipendentemente dalle infezioni dovute al micelio di questo parassita albergato in determinate zone della cariosside, come dimostrarono Brefeld, Falck ed Hecke. Ho dimostrato che i semi di frumento che si svolgono nelle spiche parzialmente distrutte da *Ustilago Tritici*, sfuggono alla infezione e non ricettano, in seno ai tessuti, miceli capaci di riprodurre la malattia. Aggiungo ora che questi risultati furono confermati dalle ulteriori ricerche di Freemann e Jonhson. Orbene, leggendo una pregevolissima per quanto poco nota opera di agricoltura di un valoroso pratico ferrarese, il Cariani, edita nel 1858 (1), fui colpito da une serie di osservazioni assai interessanti circa la carie del frumento.

Essendosi prefisso il Cariani di provare l'efficacia della così detta *fermentazione* o concia della sementa egli cominciò coll'osservare l'andamento della vegetazione nei frumenti « seminati con semenza infetta dal carbone ed egli trovò: 1) che la malattia del carbone si andava propagando fino quasi alla maturazione del grano; 2) che in un solo cespo la spiga madre era carbone e sane trovavansi le spiche figlie; 3) che viceversa in un altro cespo era sana la madre ed infette o tutte od alcune delle spiche figlie; 4) *che tante spiche avevano tutti i grani guastati ed altre presentavano qualche grano buono in mezzo agli altri carbone;* 5) che qualche rara spica conteneva in un lato tutti i suoi grani carbone e nell'opposto lato aveva tutti i grani sani.

(1) *L'agricoltura Ferrarese in pratica ovvero guida per dirigere ed eseguire i lavori campestri secondo le osservazioni ed esperienze più accurate e per ottenere i più belli ed abbondanti prodotti.*

« Raccolti adunque: 1) grani carbone; 2) grani sani trovati in spiche contenenti grani quasi tutti carbone; 3) grani sani trovati in spiche contenenti quasi dimezzatamente grani carbone e grani sani e seminatili separafamente, comprovò l'esperienza che non pullula il frumento carbone... Quasi tutto carbone si fece vedere in quelle spighe avute dai grani raccolti sani dalle spiche contenenti grani quasi tutti carbone. E quelle altre venute dai grani raccolti dalle spiche contenenti quasi per metà grani sani, produssero alquante intere spiche sane ed altre aventi e grani sani e grani carbone e per la maggior parte diedero tutto carbone ».

Mi prefissi pertanto di verificare se le infezioni parziali segnalate dal Cariani fossero un fatto eccezionale o normale. A tale scopo nell'autunno 1907 iniziai prove di infezione artificiale nel frumento: avevo ricevuto il 30 luglio 1906 dall'egregio mio collega prof. Munerati un voluminoso campione di frumento cariato che era stato abbandonato a sè in un ambiente soggetto alle variazioni di temperatura e di umidità che possono ritenersi normali per i granai di questa regione. L'esame microscopico mi aveva rivelato che si trattava di carie dovuta a *Tilletia laevis*, la forma predominante se non esclusiva dei frumenti della bassa valle del Po.

Una prova sommaria di germinazione, compiuta in vaschetta di porcellana non verniciata ed inumidita con acqua distillata mi dimostrò che la maggior parte delle spore era vitale. Imbrattai perciò un certo quantitativo di chicchi di frumento conservato in spica e sicuramente immune da ogni inquinamento e lo seminai in grandi vasi, valendomi anche in questo caso dell'ospitalità largitami dall'Orto Botanico della L. Università di Ferrara.

Altra e più larga semina di frumento imbrattato con questo stesso materiale feci eseguire nel marzo 1908 in un piccolo quadrato di terra nell'orto annesso alla R. Scuola Superiore Agraria di Bologna. I risultati ottenuti al 28 giugno 1908 in entrambe le località sono i seguenti:

Colture in vaso nell'Orto botanico di Ferrara:

Spiche sane	24	
Spiche completamente infette	21	= 84 %
Spiche parzialmente infette	4	= 16 »

Colture all'aperto nell'Orto della R. Scuola Superiore di Agricoltura di Bologna:

Spiche totalmente infette	363	= 81 %
Spiche parzialmente infette	85	= 19 »

La distribuzione dei chicchi sani lungo le spiche parzialmente infette non è soggetta ad una regola costante; a prima vista sembrerebbe del tutto capricciosa. Invece nel caso di spiche parzialmente colpite da *Ustilago Tri-*

tici, l'infezione procede costantemente dal basso all'alto della spica. L'esame di 12 spiche parzialmente cariate ha rivelato la seguente distribuzione dei chicchi sani:

Numero di granelli sani

Spica	Base	Mezzo	Apice
N. 1	1	2	1
» 2	0	10	0
» 3	0	1	0
» 4	0	1	0
» 5	5	5	6
» 6	2	4	2
» 7	1	3	1
» 8	0	1	0
» 9	0	0	1
» 10	1	2	2
» 11	7	7	6
» 12	0	1	1
	17	37	20

Come si vede sfuggono più facilmente all'infezione i chicchi primi a formarsi, cioè quelli che si trovano nelle spichette centrali. L'apice e la base che sono occupati dalle spichette ultime a fiorire presentano una recettività pressochè uguale.

Rare volte mi è occorso di trovare spiche in cui i chicchi sani sieno regolarmente distribuiti da un lato della spica, come rilevava il Cariani.

Dalle 4 spiche parzialmente infette raccolte nei vasi, ho isolati 56 chicchi sani e 46 cariati. Alcuni chicchi alla lor volta potevano dirsi parzialmente infetti inquantochè presentavano delle pustole di carie localizzate negli avanzi della parete ovarica, ma nettamente isolate dal seme p. d.

L'esame microscopico di chicchi apparentemente sani provenienti sia dalle colture in vaso, sia da quelle all'aperto ha dimostrato che nei tessuti della cariosside, incluso l'embrione, non vi ha traccia di micelio del parassita. Per meglio porre in evidenza, ogni eventuale infezione che potesse sfuggire alla indagine microscopica diretta detti chicchi furono seminati ad epoca opportuna in grandi vasi ed in parte all'aperto avendo cura di assoggettarne una parte alla medicatura con solfato di rame all'1 % e parte alla azione dell'acqua riscaldata a 56°.

I risultati della prova di coltivazione furono identici a quelli ottenuti nelle precedenti esperienze fatte nell'intento di definire se il carbone potesse propagarsi in modo analogo. Non posso però dare cifre sul numero preciso di spiche perfettamente immuni da infezione, ottenute, perchè tanto i vasi, serbati all'aperto, quanto le piantine cresciute in piena terra per

involontaria trascuranza nel periodo della raccolta divennero preda delle orde di passeri e di topi, che purtroppo abbondano negli orti.

Epperò nell'annata agraria testè decorsa ho ripetuto una prova di coltivazione in vaso, seminando chicchi di grano isolati da altre spiche parzialmente infette. I chicchi stessi furono assoggettati a disinfezione puramente esterna. Le piante furono ricoverate in serra fredda quando si approssimò l'epoca della fioritura: esse fornirono spiche completamente immuni che fiorirono e granirono regolarmente.

Questi risultati ed altri conseguiti in prove analoghe fatte con semi di frumento provenienti da spiche carboniose e peronosporate mi sembrano atti a confermare una ipotesi esposta in precedenza, raffrontando queste osservazioni con quelle che riguardano i fenomeni di trasmissibilità ereditaria delle infezioni del l'uomo e degli animali. « Mentre per qualcuna di queste sembra possibile la trasmissione dei germi patogeni dai genitori alla prole, per via placentare o per via germinale, vi sarebbe da arguire invece che nel c so del frumento e di fronte alle infezioni suddette, la trasmissione non possa avvenire e che la suscettività ad accogliere il micelio dei parassiti cessi dal momento in cui differenziatisi gli organi sessuali ed avvenuta la fecondazione, l'energia della pianta si concentra ad assicurare l'integrità ed il normale processo evolutivo del germe, cui è affidata la conservazione della specie ».

Patologia vegetale. — *Sulla presenza in Sicilia del « Rhizoecus falcifer » Künkel.* Nota di L. Petri, presentata dal Socio G. Cuboni.

Nelle numerose esplorazioni di vigneti, che nel mese di giugno ho eseguito in Sicilia per lo studio dei deperimenti di alcuni portinnesti americani, ho accertato alcuni fatti che credo opportuno riferire sommariamente nella presente Nota.

Tralasciando ora di parlare della distinzione in più categorie che si potrebbero stabilire fra i diversi deperimenti (1), in base ai caratteri esterni più salienti presentati dalle viti ammalate, mi limito a far notare che vi è una sorta di deperimento caratterizzata dal manifestarsi a macchie più o meno estese, simili a quelle prodotte dalla fillossera.

Si distinguono da queste però per non presentare una grande differenza d'intristimento fra le piante del centro e quelle della periferia di una medesima macchia.

Le viti ammalate possono mostrare, oltre a una forte depresssione di vegetazione, anche dei caratteri simili a quelli del *Roncet*, come l'accorcia-

(1) Ne riferirò in una prossima relazione al Ministero di Agricoltura.

mento degl'internodi, che non è però molto pronunciato nè costante; si nota invece più frequentemente in alcune varietà, la fasciazione dei tralci, deformazione che è molto esagerata dal *Damaschino*.

Sulle radici non si osserva quasi mai la presenza di fillossera, oppure, nel caso di vitigni di resistenza poco elevata, si possono trovare delle lesioni fillosseriche anche sulle radici adulte, ma sono sempre superficiali e tali da non poterle ritenere quali cause del deperimento. Sulle radichette erbacee e nel terreno circostante si trova più o meno numerosa una cocciniglia bianca, che ho potuto identificare per il *Rhizoecus falcifer* Künkel.

Questa sorta di deperimenti a macchie, che progrediscono alla periferia, non va sempre disgiunta dall'intristimento che si attribuisce al Roncet. Ma in tal caso le piante tipicamente roncettate si trovano sparse qua e là; isolate, nella medesima macchia di deperimento, in vicinanza ad individui della stessa varietà egualmente deperiti, ma senza caratteri di Roncet (1). Questa categoria di deperimenti si osserva nei terreni i più diversi e i portinnesti colpiti sono fra i più diffusi in Sicilia.

* * *

Il *Rhizoecus falcifer* fu scoperto da Künkel d'Herculais nel 1877 sopra le radici di una palma (*Seaforthia elegans*) proveniente dall'Australia e coltivata nelle serre del Museo di Storia naturale di Parigi. Künkel ne dette una descrizione dettagliata in una Nota pubblicata negli Annali della Società entomologica di Francia nel 1878 (2).

Si tratta di una cocciniglia polifaga, priva di occhi, ricoperta di una secrezione bianca, cerosa, con aspetto simile ai *Dactylopiti*, ma con caratteri delle antenne e delle zampe molto diversi.

Il 5° ed ultimo articolo delle antenne presenta quattro peli a forma di falce: tre dal lato esterno e uno da quello interno. Questi peli sono caratteristici e costituiscono il dato diagnostico più importante. Per maggiori dettagli descrittivi riguardanti questo insetto, rimando il lettore al lavoro di Künkel già citato.

Nel 1891 questo autore in collaborazione di F. Saliba ha pubblicato una interessante comunicazione sul *Rhizoecus falcifer* (3).

(1) Generalmente in queste macchie di deperimento più che i caratteri del *Roncet*, ritenuto tipico, si notano delle alterazioni alquanto diverse. Il chiaro Direttore del R. Vivaio di Palermo, F. Paulsen, ha già richiamato l'attenzione dei viticultori sulla comparsa di queste nuove manifestazioni patologiche: foglie più o meno laciniate, carnose, verdi: fasciazione dei tralci, poco raccorciati, senza emissione di femminelle, spesso formazione di ciuffi di foglie carnose e verdi alla sommità della pianta (Cfr. F. Paulsen, « Roncet » in *La viticoltura moderna*, n. 12, 1910, p. 386-87.

(2) Sér. V, T. VIII, p. 161, Pl. VI.

(3) Contributions à l'histoire naturelle d'une Cochenille, le *Rhizoecus falcifer* Künkel, découvert dans les serres du Muséum et vivant sur les racines de la Vigne en Algérie. Comptes-rendus de l'Acad. des Sc., tom. CXIII, p. 227-30, 1891.

Saliba, che si trovava allora al servizio antifilosserico nel dipartimento di Algeri, fu incaricato di studiare i deperimenti di alcune viti francesi ivi coltivate, e che mostravano i caratteri dei deperimenti per fillossera. Egli trovò sulle radichette delle colonie di una cocciniglia bianca che Künkel identificò per il suo *Rhizoecus*. Saliba non trovò che fammine ipogee, partenogenetiche. La forma epigea, con occhi, era stata trovata da Künkel nelle guaine delle foglie di diverse specie di *Phormium*. Saliba dice che questa cocciniglia produce sulle radici delle ipertrofie, ma egli non ne dà alcun dettaglio istologico.

Le mie osservazioni riguardanti la biologia di questo insetto in Sicilia sono le seguenti (1):

La pianta ospite ordinaria del *Rhizoecus falcifer* è il *Convolvulus arvensis* L. (in siciliano *Correòla, Liseron* dei francesi) e forse anche le altre specie più comuni come il *C. Cantabrica* e *italicus*. È facile quindi trovare questa cocciniglia in terreni dove mai sono state viti. La *Correòla* infesta senza eccezione tutti i vigneti, e con grande facilità il *Rhizoecus* passa dalle radici di questa erba a quelle della vite. Esso si fissa di preferenza sulla porzione della radichetta che ha terminato il suo accrescimento in lunghezza. Di rado determina la formazione di vere iperplasie; spesso si tratta di ipertrofia dello strato pilifero o dell'intercute. Il succhiamento avviene costantemente nel libro. La porzione terminale della radichetta in seguito dissecca.

Ho trovato qualche cocciniglia fissata su radici già lignificate.

Nel vivaio di Palermo le femmine radicicole nate nel mese di maggio, avevano iniziato la deposizione delle uova verso il 24 giugno. La schiusa avviene in pochi giorni. A Marsala, a Partinico la deposizione delle uova ritardò di qualche giorno (alla fine di giugno e ai primi di luglio).

Io ritengo che si tratti della seconda generazione, ma non posso escludere che sia anche la terza, dato il mite clima della Sicilia.

Sino ad ora non ho trovato che femmine ipogee partenogeniche. È probabile che a questa generazione ipogea ne corrisponda un'altra epigea sessuata. Io credo che occorrerà indagare anche se i neonati dalle uova ibernanti possano attaccare le gemme all'inizio del loro sviluppo (2).

Nel periodo della ovificazione le femmine spesso abbandonano le radici, riparandosi nelle cavità delle zolle. In questo periodo possono misurare 3 mm. di lunghezza per 1 e 1,5 di larghezza.

(1) Ringrazio i Direttori dei R. R. Vivai di Palermo e di Marsala, il Direttore del Consorzio Antifillosserico e il Sindaco di quest'ultima città per il prezioso aiuto prestatomi in queste ricerche..

(2) Una sola volta mi è accaduto di trovare un individuo di *Rhizoecus* fra le perule di una gemma ancora chiusa posta a 2 o 3 cm. sotto la superficie del suolo.

Il *Rhizoecus* preferisce i terreni freschi, ma l'ho trovato pure in terreni alquanto secchi. Quando l'umidità del suolo è soverchia questa cocciniglia va soggetta a un'infezione parassitaria di cui riferirò in altra Nota.

Si tratta ora di determinare quali danni può arrecare alla vite questo insetto, e se alla sua azione parassitaria si possono senz'altro attribuire alcuni dei deperimenti verificatisi in Sicilia (1).

Presso Boufarick, a 30 Km. circa da Algeri, dove appositamente mi sono recato, in una vigna di vite francese franca di piede, ho potuto osservare dei deperimenti a macchie, prodotti senza alcun dubbio dal *Rhizoecus*, che in gran quantità si trovava fissato sulle radichette a struttura primaria. Contrariamente a quanto credeva, le condizioni favorevoli allo sviluppo e alla diffusione della cocciniglia si verificano in minor grado in Algeria che in Sicilia. Ciò io almeno deduco dal fatto di aver trovata assai limitata la diffusione del *Rhizoecus* in Algeria in confronto a quanto ho osservato in Sicilia, quantunque le esplorazioni fatte si limitino a qualche saggio nel dipartimento di Algeri e di Costantina (dintorni di Bona).

***

È dunque fuor di dubbio che in Algeria esistono attualmente, per quanto limitati, deperimenti di viti dovuti al *Rhizoecus falcifer*, quali aveva osservato Saliba nel 1891, e che in Sicilia deperimenti della stessa natura si osservano qua e là specialmente nelle provincie di Trapani e di Palermo (2).

Le ricerche ulteriori potranno accertare con opportune esperienze quale sia precisamente l'azione che questa cocciniglia esercita sulle radici e su tutta la vegetazione della vite per dimostrare se non sieno necessarie altre condizioni concomitanti per determinare il deperimento.

(1) Il prof. F. Franceschini ha da tempo espresso il dubbio che i deperimenti delle viti in Sicilia siano causati dal *Rhizoecus falcifer*.

(2) Ho trovato per ora il *Rhizoecus falcifer* nelle seguenti località: dintorni di Marsala (contrade Cipponeri, Ramisella, S. Venere, Triglia presso Petrosino) territorio di Mazzara (S. Nicola); Castellamare del Golfo (contrade Fragginese, Gemmadoro, Aversa); Partinico (Podere Reale, Galeazzo, Federico); Palermo (Vivaio governativo di viti americane). Nel vivaio di Marsala (*al Ponte*) esiste un caso caratteristico di deperimento di *Aramon* × *Rupestris Ganzin* n. 1 attaccato dal *Rhizoecus*.

Ringrazio vivamente il prof. R. Mares, i sigg. Saliba e Glorieux per il cortese aiuto concessomi.

E. M.